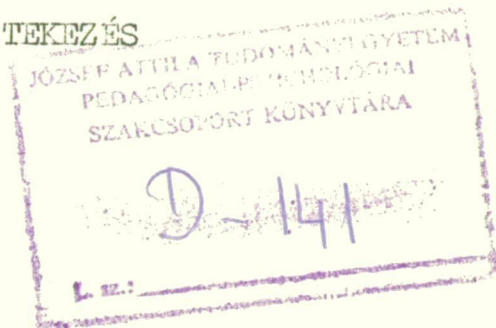


BÖLCSESZDOKTORI ÉRTEKEZÉS



Kísérleti modell az általános iskolai tanu-
lók műszaki-technikai képességeinek feltá-
rására és fejlesztésére

Készítette:
KÓKUTI LAJOS

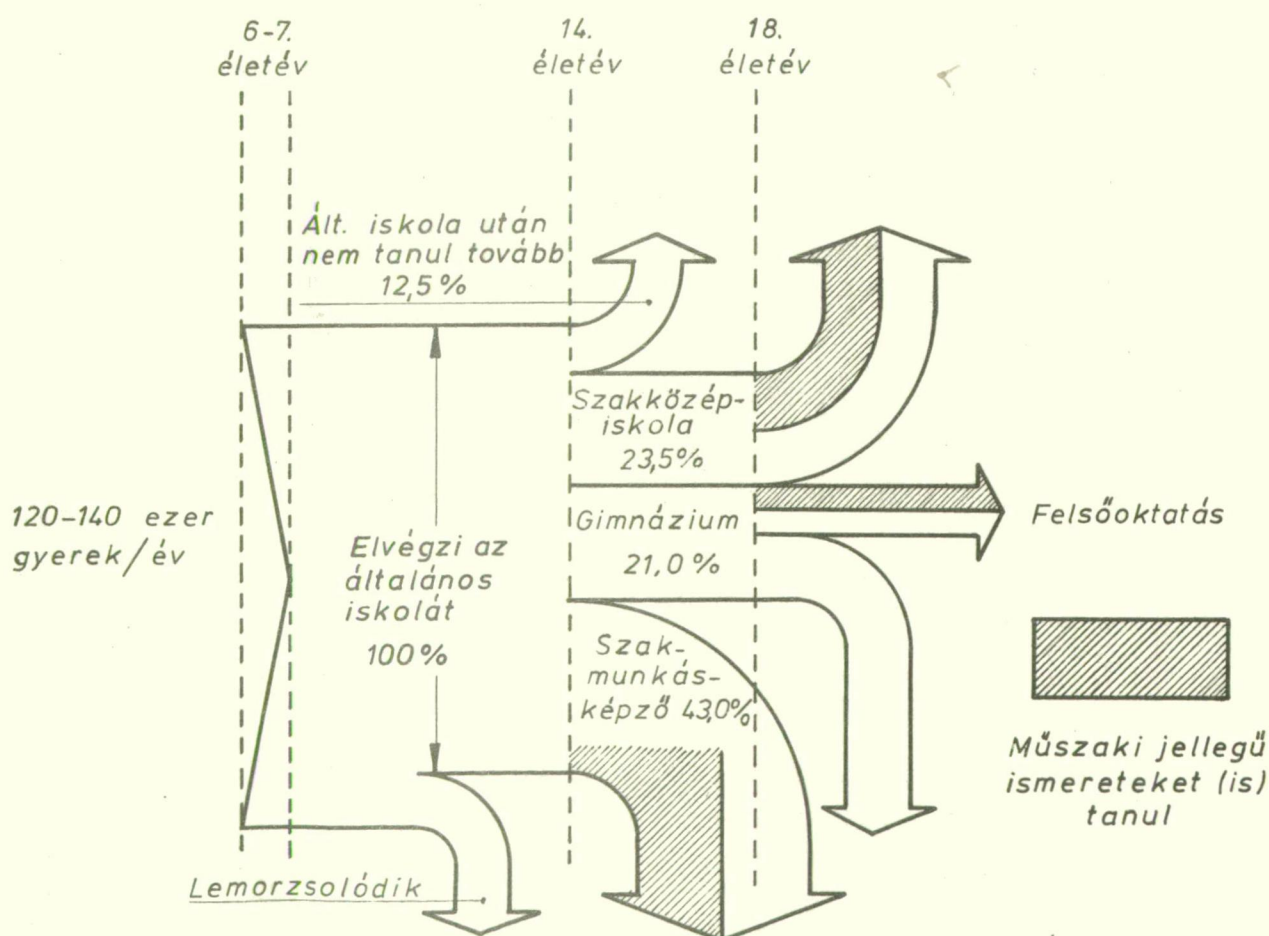
1976.

I. BEVEZETÉS

1. A témaválasztás indoklása

Az MTA Központi Fizikai Kutató Intézete 1975. júniusában "A technikai műveltség és a technikai ismeretek oktatása" címmel előterjesztést készített az MTA Elnöki Közoktatási Bizottság részére.

Ez a dokumentum az általános iskolát évenként elhagyó gyermekek sorsát is feltünteti. Az alábbi ábra /L: Rét 1975./ ezt a helyzetet teszi szemléletessé.



Műszaki-technikai jellegű pályát választ élet-hivatásul azoknak a tanulóknak a jelentős része, akik az általános iskola elvégzése után szakközépiskolákban, szakmunkásképző intézetekben, avagy gimnáziumban, majd azt követően a felsőoktatásban folytatják tanulmányaikat.

Hangsúlyozni kívánjuk, hogy az általános iskolát végzett azokról a tanulókról van már szó, akik pályairányításban részesültek. Ugyanis az 1972. évi "Az állami oktatás helyzete és fejlesztésének feladatai" c. párthatározat a pályairányítást az általános iskolai oktatás szerves részévé teszi. A határozat a fejlődő élet követelményeire és az általános iskola ezzel kapcsolatos időszerű feladataira utal, hiszen egyre inkább kell azon lennünk, hogy a szocialista társadalom és az egyén érdekeit az életpálya megválasztásában összhangba hozzuk.

A társadalmi szükségletek kielégítése érdekében egyre inkább biztosítanunk kell azokat a feltételeket, amelyek a helyes pályaválasztást lehetővé is teszik. Ezért is indokolt olyan rendszer megtervezése, amely az általános iskolai tanulóknak segítséget nyújt ahhoz, hogy érdeklődésüknek, képességüknek és tehetségüknek megfelelően választhassák meg életpályájukat. Ennek a jelentős döntésnek a meghozatalában az egyént nem hagyhatjuk magára. Ellenkezőleg: az irányítást, a tervszerű befolyásolást minél korábban meg kell kezdenünk.

2. A munka célja és hipotézise

Munkánk célja olyan feladatrendszer kidolgozása, amely az általános iskolai tanulók képességei és sze-

mélyiségjegyei közül azokat is mozgósítaná, amelyek más, hagyományos tantárgy keretén belül nem, vagy nem döntő módon kerülnének előtérbe. Ezekre azonban feltétlenül szüksége van annak, aki a műszaki-technikai pályán eredményes munkát kíván végezni. Célunk kitűzésekor arra is tekintettel vagyunk, hogy a műszaki-technikai pályák - a társadalmi munkamegosztás által megkövetelt nagyfokú és egyre növekvő specializálódás következtében - ma már erősen differenciálódnak.

Feltételezésünk szerint azonban bármely pályáról legyen is szó, ott szakmailag művelt, alkotó műszaki emberekre van szükség. Olyanokra, akik a mindenkori munkaterületükkel alkotó kapcsolatot létesítenek, logikus gondolkodással és képzeletük segítségével képesek új összefüggések, megoldások feltárására és elképzeléseiket manuálisan is meg tudják valósítani /vö. Kömüves 1973./. Abból a szempontból, hogy egy általános iskolai tanuló ezeknek a követelményeknek majd eleget tehessen, hogy képes legyen a választott műszaki-technikai pályán előrehaladni, nagy jelentőségű annak előzetes eldöntése: az ismeretek befogadásához és az elvégzendő tevékenységek végzéséhez rendelkezik-e azzal az adottsággal és fogékonysággal, amely a további fejlődéséhez kellő alapot nyújt. Amikor azt kívánjuk megvizsgálni, hogy miféle adottságot, illetőleg fogékonyságot kell feltételeznünk, akkor elsősorban azokat a követelményeket kell figyelembe vennünk, amelyek minden egyes műszaki-technikai pályán egyaránt érvényesek.

Megítélésünk szerint bármely műszaki-technikai munkakör eredményes betöltéséhez ma már elengedhetetlenül szükséges

- a grafikus készség, illetőleg a térérzékelő képesség,

- a problémamegoldó gondolkodás,
- a manipulativ tevékenység végzésének készsége.

A sikeres pályaválasztás érdekében nemcsak azt kívánjuk megvizsgálni, hogy a fentieknek megfelelően egy-egy tanuló rendelkezik-e

- térérzékelő képességgel,
- képes-e problémamegoldó gondolkodásra és
- van-e adottsága a manipulativ tevékenység végzéséhez,

hanem azt is, - és erre majd az egyes foglalkozások leírásánál kívánunk rámutatni - hogy ezeknek a követelményeknek megfelelően képes-e fejlődni, van-e kellő fogékonysága és hozzáállása.

A rajz, a vizuális kép a műszaki-technikai közlés-módban nélkülözhetetlen. Ugyanis az ábrák, jelek, szimbólumok ismerete, illetőleg tudatos alkalmazása éppen olyan jelentős, mint a hétköznapi életben az írás és olvasás /vö. Kömüves 1973./.

Hogy a technikai alkotások létrejöttében a vizuális képességnek vagy - ahogyan azt a műszaki életben nevezik - a térérzékelő képességnek mekkora a szerepe, arról könnyen meggyőződhetünk, ha egy szerkezet egyetlen alkatrészének útját is végigkísérjük a gondolatbeli megszületéstől az elkészülésig /vö. Gabriel 1970./

Amikor egy tervező valami egészen újat alkot, akkor ennek a még meg nem valósított, még soha nem látott valaminek a működési követelmények, a megmunkálhatóság és gazdaságos kivitelezés figyelembevételével történő kiképzése először csak gondolatban van meg. A tervezőnek az elgondolt alkatrész formáját, alakját azonban közölnie kell a kivitelezőkkel. A közlés eszköze a műszaki rajz.

A rajz a technológushoz kerül, aki majd megszabja az alkatrész gyártásának útját. Ehhez azonban feltétlenül szükséges, hogy térérzékelő képességgel ő is rendelkezzen, hogy a műszaki gondolatközlés eszköze, a műszaki rajz alapján pontosan ugyanazt az alkatrészt képzelje el, amelyet a konstruktőr megálmodott, megtervezett. Ha ez a folyamat valóban végbe ment a technológusban, tehát a rajz alapján pontosan maga előtt látja a gyártandó alkatrész alakját, ha elképzelte az alkatrész elkészítendő felületeit, csak akkor tud olyan gyártási tervet készíteni, amely egyrészt figyelemmel van saját gyárának gépparkjára, másrészt a lehetőségek gondos mérlegelésével írja elő a leggazdaságosabb gyártási utat.

A térérzékelő képességet azonban a szakmunkás sem nélkülözheti. Ő is csak akkor igazi szakember, ha a kezébe adott műszaki rajz vagy ábrás műveleti utasítás alapján már előre megformálódik benne az elkészítendő alkatrész teljes alakja vagy legalábbis az a néhány határoló felületrész, amelyet elő kell állítania. Ugyanis a megmunkálást megfelelően előkészíteni, helyesen végrehajtani csak így tudja, és önellenőrzésre is csak így képes, azaz, hogy észrevegye, ha valami nem a rajznak megfelelően valósul meg.

Tehát mind a tervezőnek, mind a technológusnak, mind pedig a szakmunkásnak szüksége van térérzékelő képességre. Ennek hiánya odavezetne, hogy megvalósíthatatlan szerkezetek kerülnének a rajzpapírra, hibás vagy drága technológiai eljárást tartalmazna a gyártásterv, és selejt készülne a munkapadon.

A térérzékelő képesség jelentőségét még inkább nyilvánvalóvá teszi az a tény, hogy a technikai életben az ábrázolásnak többféle fajtáját is alkalmazzák a mindenkori célnak megfelelően. A különféle módok

közül a vetületi ábrázolás az, amely a tárgyakról mérethű képet ad, ezért a műszaki gyakorlatban a legelterjedtebb.

A működés szempontjából a mechanikai rendszerekben az elemek térbeli és egymáshoz képest elfoglalt helyzete, valamint azok sajátos alakja a leglényegesebb. A vetületi ábrázolás azonban - sok előnye mellett - ezt a térbeliséget csak több kép alkalmazásával tudja bemutatni. Ezeknek együttes szemlélése és elemzése az igazi próbája a térérzékelő képesség megletének, mert csak ez teszi lehetővé a megvalósítandó szerkezetnek és elemi funkciójának az elképzelését.

A térbeli viszonyok bemutatására az axonometrikus ábrázolást is alkalmazzák, amely megkönnyíti ugyan a térbeliség felfogását, bonyolultabb szerkezetek esetében azonban az ábra nehezen áttekinthetővé válhat /vö. Tóthné 1974./. Ennek az ábrázolási módnak az alkalmazása éppen ezért csak szűkebb területre korlátozódik.

A tervezés folyamatában, amikor még csak fő vonalaiban rajzolódik ki egy szerkezet, és a tervező csak a működés megvalósítására összpontosít, akkor gondolkodásának eredménye általában egy absztrakt elvi vázlat /vö. Tóthné 1974./. Az absztrakt ábrázolás nem csak a tervezésben, hanem a műszaki-technikai munkakör minden területén jelentős. A vázlatok, a vonalas ábrák kiemelik az alapvető szerkezeti elemek funkcióját, s ezzel elősegítik a működés megértését, továbbá lehetővé teszik a szerkezettel, illetve elemeivel kapcsolatos problémák matematikai leírását is.

A rajzos ábrázolás fent említett válfajai minden technikai területen a műszaki gondolatok rögzítésének és közlésének egyaránt használt eszközei. A rajzi ki-

fejezés csak a szabványismeretek tudatos alkalmazásával együtt teszi képessé a műszaki munkakörben dolgozó embert saját gondolatainak szabatos és egyértelmű kifejezésére, illetve mások rajzban kifejezett műszaki gondolatainak értelmezésére /vö. Gabriel 1970./

Az eddigiekben elsősorban a térérzékelő képesség jelentőségére kívántunk ugyan rámutatni, de ez a tevékenység - a pszichikai jelenségek egysége következtében - természetesen feltételezi a gondolati műveletek végzését is.

A műszaki-technikai tevékenység legtöbbször - más szakmákkal szemben - feltételezett a problémalátás és a problémamegoldó gondolkodás képessége. Ugyanis mindazok a tevékenységek, amelyek a térérzékeléshez kapcsolódnak, - és amelyeket a fentiekben részletesen is megvilágítottunk - egyben lényeglátást, helyes fogalomalkotást, a szerkezeti felépítésre és működésre vonatkozó következtetést is jelentenek. Ma, amikor a szakmák tömegesen átalakulnak, a régiak megszűnnek és újak keletkeznek, a konkrét feladatok bonyolulttan és sokrétűen jelentkeznek. Egy adott helyzet mérlegelése, az eshetőségek változatainak számításba vétele tehát kreatív tevékenységet követel. Ezért döntő, hogy a műszaki-technikai pályán dolgozók a műszaki gondolkodásban már olyan jártassággal rendelkezzenek, amely a felmerülő új problémák megoldását lehetővé teszi.

Az állandóan fejlődő technika törvényszerűen megköveteli az elméletileg és gyakorlatilag egyaránt képzett szakembert, aki az aktuális gyakorlati megoldás készségével is rendelkezik. Ezért tartjuk fontosnak, hogy a műszaki-technikai pályára - lehetőség szerint - csak azok a tanulók kerüljenek, akik a manipulativ te-

vékenység végzéséhez szükséges adottsággal is rendelkeznek.

Az eddig elmondottak alapján a feladatok összegyűjtésénél arra is törekedtünk, hogy az azokban felvetett problémák a megkívánt adottsággal és képességgel rendelkező 7. osztályos tanuló által megoldhatók legyenek, függetlenül attól, hogy városban vagy falun jár-e iskolába, illetőleg hogy fiú-e vagy leány. Az egyes témákat úgy választottuk meg, hogy azok alkalmasak legyenek a műszaki-technikai érdeklődés felkeltésére, a gyakorlati munka szeretetének elmélyítésére és a tanulók általános és speciális képességeinek a fejlesztésére.

Témaválasztásunk szempontjait részletezve, azt tartottuk szem előtt, hogy egy-egy tanuló

- képes-e a technikai feladatok önálló megértésére és azok megoldására,
- képes-e figyelmének tudatos irányítására,
- képes-e megosztott figyelemre,
- el tudja-e különíteni a lényegest a lényegtelenről, és tud-e reális következtetéseket levonni,
- rendelkezik-e megfelelő szemmértékkel,
- van-e reális térérzéke,
- tud-e egyszerű vázlatrajzot készíteni, rajzról olvasni,
- tud-e vázlatok, képek, leírások, modellek alapján szerkezeteket, művelteket maga elé idézni,
- ismeri-e a közhasználatú technikai eszközöket, szerkezeteket, gépeket, alapanyagokat és azok fontosabb tulajdonságait,
- képes-e egy-egy szerkezet, illetve szerkezeti elemek ismeretében a működés módjára következtetni, a működésmód ismeretében egy-egy elemet mással pótolni,

- tud-e szerkezeti és működésbeli különbségeket tenni,
- felismeri-e az oksági kapcsolatokat,
- szerzett ismereteit be tudja-e építeni a már meglevőkbe, tudja-e azokat hasznosítani,
- milyen a kezűgyessége,
- milyen a mozgásformája és harmóniája,
- a gyakorlati munkavégzéshez rendelkezik-e megfelelő izomzattal,
- milyen a munkaszeretete.

Mindezek alapján azt kívánnánk megállapítani, hogy egy-egy általános iskolai tanuló rendelkezik-e azokkal az adottságokkal és képességekkel, amelyek tudatos műszaki-technikai tevékenység végzésére alkalmassá teszik.

3. A kutatás módszere

3.1. A feladatrendszer kidolgozásának előzményei

Hipotézisünk megfogalmazását, illetőleg a hozzáhangolt feladatrendszer kidolgozását a több évi pedagógiai tapasztalat, a gyakorlati élet által felvetett igény és a közoktatás helyzetére ill. a pályairányításra vonatkozó 1972. évi párthatározat indukálta. Munkánk előzményei tehát azokhoz a tapasztalatokhoz kapcsolódnak, amelyeket az alábbiakban felsorolt tények elemzése által szereztünk:

- a./ Az általános iskolai tanárképzés feladatkörébe beletartozik nemcsak az érvényben lévő, hanem a korábbi tantervek tanulmányozása is. Csak a tantervi anyag, továbbá az ajánlott módszerek és főként pedig a követelményrendszerek gondos elemzése teheti érthetővé a fejlődést, a társadalmi igény kielégítésének a megértését.
- b./ Miután több éven át figyelemmel kísérhettük a tanárjelöltek által végzett általános iskolai tanításokat, ezért bőséges lehetőségünk adódott a gyakorlati foglalkozás oktatásában szerzett tapasztalatok elemzésére is.
- c./ Az új tanterv kimunkálása során országosan folytak a kísérletek. Ebbe a munkába bekapcsolódva több éven át szervezési és irányítói feladatokat végezve arra is alkalom adódott, hogy a tantervi anyagot, illetve a követelményrendszert összevethessük az egyre inkább változó társadalmi igényekkel.
- d./ A tantervek vizsgálata elsődlegesen elméleti kérdéseket vet fel. Ezeket szembesítettük a valósággal. A tantervekben megfogalmazott követelményeket állandóan összevetettük azokkal az igényekkel, amelyek a műszaki-technikai pályán jelentkeznek. Ez a vizsgálódásunk annak a megállapítására irányult, melyek azok az adottságok, képességek és készségek, amelyek közöseknek tekinthetők, azaz minden egyes műszaki-technikai munkakör betöltéséhez mulhatatlanul szükségesek.
- e./ Az állandóan felvetődő problémák természetesen azt is szükségessé tették, hogy a szakirodalmat

gondosan tanulmányozzuk. A kérdések elméleti tisztázódásához jelentős segítséget nyújtott a "Rajztanítás", a "Munka és iskola", a "Középfokú szakoktatás", a "Gyakorlati foglalkozás" c. folyóiratok vonatkozó cikkeinek tanulmányozása. A "Köznevelés"-ben és a "Módszertani Közlemények"-ben felvetett kérdések elsődlegesen a gyakorlati élethez kapcsolódva adtak használható irányítást. Miután az 1972. évi párthatározat a pályairányítást az általános iskola oktatási folyamatának szerves részévé tette, ennek a jelentős kérdésnek a tanulmányozásához a "Pályaválasztási Felelősök Kézikönyve" adott sokféle lehetőséget.

f./ Az 1970 óta évenként megrendezésre kerülő "Uttörő technikusok - a technika uttörői" versenyek lehetőséget adtak egy-egy, a kísérlet-sorozatunkban később szervesen beépülő feladat kipróbálására. A versenyekbe való tervszerű bekapcsolódásunk eredményeképpen sikerült elérnünk, hogy a feladatrendszerünket meghatározó problémakörök csaknem kivétel nélkül, a feladatok pedig már zömmel szerepeltek. Ilyen módon azt is megállapíthattuk, hogy feladatrendszerünk alkalmas az általunk felvetett célok elérésére.

A fentiekben ismertetett tapasztalatok alapján dolgoztuk ki feladatrendszerünket, amely szükségszerűen tevékenységben realizálódik. Következésképpen meg kellett állapítanunk azokat a tevékenységi formákat, amelyek megítélésünk szerint leginkább alkalmasak a feladatrendszer megvalósítására.

Miután a társadalmi fejlődés az egyes életpályákra, így a technikai jellegűekre való irányítást is az általános iskolai oktatás feladatává teszi, rendszerünk kidolgozásakor erre messzemenően tekintettel voltunk. Ezért olyan tevékenységi formákat állapítottunk meg, amelyek az általános iskolai oktatás folyamatába beépíthetők és jellegüknél fogva a gyakorlati foglalkozás tárgyköréhez kapcsolódnék.

Miután a kidolgozott feladatrendszer nemcsak a meglévő képességek ellenőrzését kívánja szolgálni, hanem emellett ismereteket is nyújt, jártasságokat és készségeket is fejleszt, a gyakorlati foglalkozás c. tárgy egyes tantervi feladatainak megoldására feltétlenül alkalmas. Kézenfekvő megoldásnak látszana tehát a feladatrendszernek e tantárgy keretébe való beépítése. Erre a lehetőségre annál is inkább gondolhatunk, mert az 1978-as évek végén bevezetésre kerülő általános iskolai tanterv a gyakorlati foglalkozás továbbfejlesztéseként "Technika" címmel új tantárgyat állít be. Ez a megoldás természetesen feltételezné feladatrendszerünk kísérleti igazolását. Erre azonban jelenleg éppen azért nem kerülhet sor, mert az 1978-ban életbe lépő tantárgy anyagának a kikísérletezése lezártnak tekinthető, ezért újabb kísérlet lefolytatását a minisztérium az új tanterv bevezetéséig már nem engedélyezi.

A kísérlet későbbi lefolytatásáról azonban nem mondtunk le, ezért a Juhász Gyula Tanárképző Főiskola Műszaki Tanszékének távlati kutatási tervében meg is fogalmazódott ennek a feladatrendszernek a kísérleti igazolása, illetőleg ennek alapján a javaslat megtétele arra vonatkozólag, hogy feladatrendszerünk miként illeszthető be a 90-es évek tantervi anyagába.

Célunk megvalósításához jelenleg egyetlen mód kínálkozik, éspedig az, hogy a gyakorlati foglalkozás, illetőleg később a "Technika" mellett - minden 7. osztályos tanulóra kiterjedően - szakkör keretében valósítsuk meg feladatrendszerünket. Ehhez a megoldáshoz dolgoztuk ki az egyes foglalkozások tervét. Azért kívánjuk éppen a 7. osztályos tanulókat bekapcsolni, mert a szellemi fejlettséget tekintve ebben az osztályban már lehetőség nyílik a feladatrendszerben meghatározott célok megvalósítására. Továbbá azért is, mert a 8. osztályban - a képességek előzetes megállapítása nyomán - a továbbfejlesztést már differenciált foglalkozásokkal biztosíthatjuk.

3.2. A feladatrendszer megszerkesztésének

elvi alapjai

A feladatrendszer megvalósításának hogyanjával kapcsolatban a következő meggondolások vezettek bennünket:

- Lehetőség szerint mindig olyan feladatokat végezzenek a tanulók, amelyekkel a megkívánt képességek a leginkább tetten érhetők.
- A problémafelvetés olyan térbeli alakzatokhoz kapcsolandó, amelyeket a tanulók egyrészt általános iskolai matematikai és rajzi tanulmányaikból, másrészt a gyakorlati életből már jól ismernek.
- A képességek megállapítása szükségessé teszi a minél több adat megszerzését. Ezért egy-egy problémát más-más megközelítésben többször is fel kell vetni.

- A térérzékelő képesség, a logikus gondolkodás, valamint a manipulativ készség kibontakoztatása érdekében szükséges a tanulók érdeklődését a feladatrendszeren belül változatos tevékenységi formákkal biztosítani.
- Miután mindig az egész személyiség fejlesztéséről van szó, a rajzi és egyéb manipulativ tevékenység /pl. anyagmegmunkálás, szerelés, összeállítás/ végzése során a logikai szempont mellett az esztétikai, az izléses kivitelezés követelménye is érvényesítendő.
- Ahhoz, hogy a különböző képességű tanulók egy-egy feladat megoldásához már viszonylagosan azonos tudásszinttel indulhassanak, előzőleg az un. felzárkóztatást mindig meg kell valósítani. Ahhoz pedig, hogy a fokozatosan nehezedő feladatok újabb erő kifejtésre is késztesse, a sikerélmény céltudatos motiválással biztosítható.

3.3. Utmutatás a kísérleti munka irányításához

Jóllehet a feladatléírásokból a tanár tennivalói logikusan következnek, mégis a sikeres végrehajtás a részletes tájékoztatást is szükségessé teszi. Véleményünk szerint ugyanis csak így érhető el, hogy a kísérletben résztvevők lehetőség szerint mindenben egy-egyesen járjanak el. Variábilis tényezőt tehát csak az egyes feladatok mikénti megoldása jelenthet.

- a./ Az egyes foglalkozásokon feldolgozásra kerülő anyag logikai egységekre bontottan szerepel, a legcélszerűbb műveletek közlése pedig a sikeres feldolgozást szolgálja.

- b./ Egy-egy útbaigazítás az új ismeret megszerzéséhez a tények bemutatási sorrendjét és a felhasználandó eszközök felsorolását is tartalmazza.
- c./ A tanulói magatartás /a munkához való viszony, kezűgyesség, mozgásforma, felelősségtudat stb./ elbírálása feltételezi a pedagógus folyamatos megfigyelő tevékenységét.
- d./ A tanulói teljesítmény értékelését a kiadott szempontok alapján és a mellékelt értékelő lapok segítségével kell elvégezni.
- e./ A teljesítmény rögzítésére összesítőlap is rendelkezésre áll. Ennek elemzéséből következtethetünk arra, hogy egy-egy tanuló rendelkezik-e azokkal az adottságokkal és képességekkel, illetőleg a technikai ismeretek befogadásához szükséges fogékonysággal, amelyek tudatos műszaki-technikai tevékenység végzésére alkalmassá teszik.
- f./ Az elemzés során elsősorban azt kell megállapítanunk, hogy a tanuló az egyes kísérletek végzése során milyen arányu fejlődésre képes.

II. A TERVEZETT FOGLALKOZÁSOK LEÍRÁSA

1. foglalkozás

A már korábban, a gyakorlati foglalkozás óráin elsajátított ismereteik alapján a tanulóknak rajzi feladatokat kell megoldaniuk, illetőleg rajzi totószelvényt töltenek ki. A TOTÓ-ban feltett kérdések mindegyikére háromféle - D-vel, T-vel, V-vel jelölt - választ adhatnak, de ezek közül csak egy a helyes. A kiosztásra kerülő feladatlap jobb oldali üres helyére írják be azt a jelet, amely véleményük szerint a helyes választ jelöli. Ha valaki nem tudja eldönteni, hogy a válaszok közül melyik a jó, az "O"-t ír az üresen hagyott helyre.

A tanulók figyelmét fel kell hívnunk arra, hogy az egyes kérdéseket és az adandó válaszokat jól gondolják át, mert a lapra beírt jelet módosítani már nem lehet. Ha valaki válaszában utólag mégis változtatna, akkor megoldása érvényét veszti. Aki a kitöltéssel elkészül, az feladatlapját lefelé fordítja és nyugodtan megvárja, míg társai is elkészülnek.

Mielőtt a feladatlapokat kiosztanánk, megkérdezzük, van-e valakinek az elmondottakkal, illetőleg a feladatlap kitöltésével kapcsolatosan kérdezni-valója.

1. sz. feladatlap

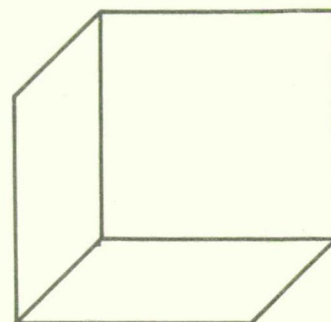
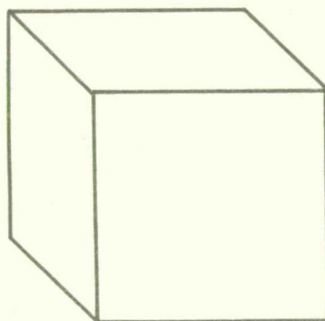
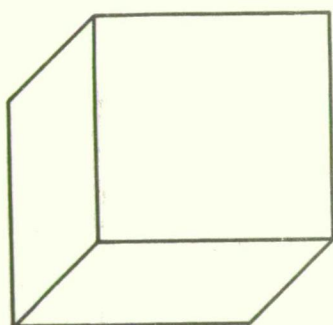
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

1. Egy kocka különböző színű határoló lapjait az alábbi képek egyértelműen szemléltetik.

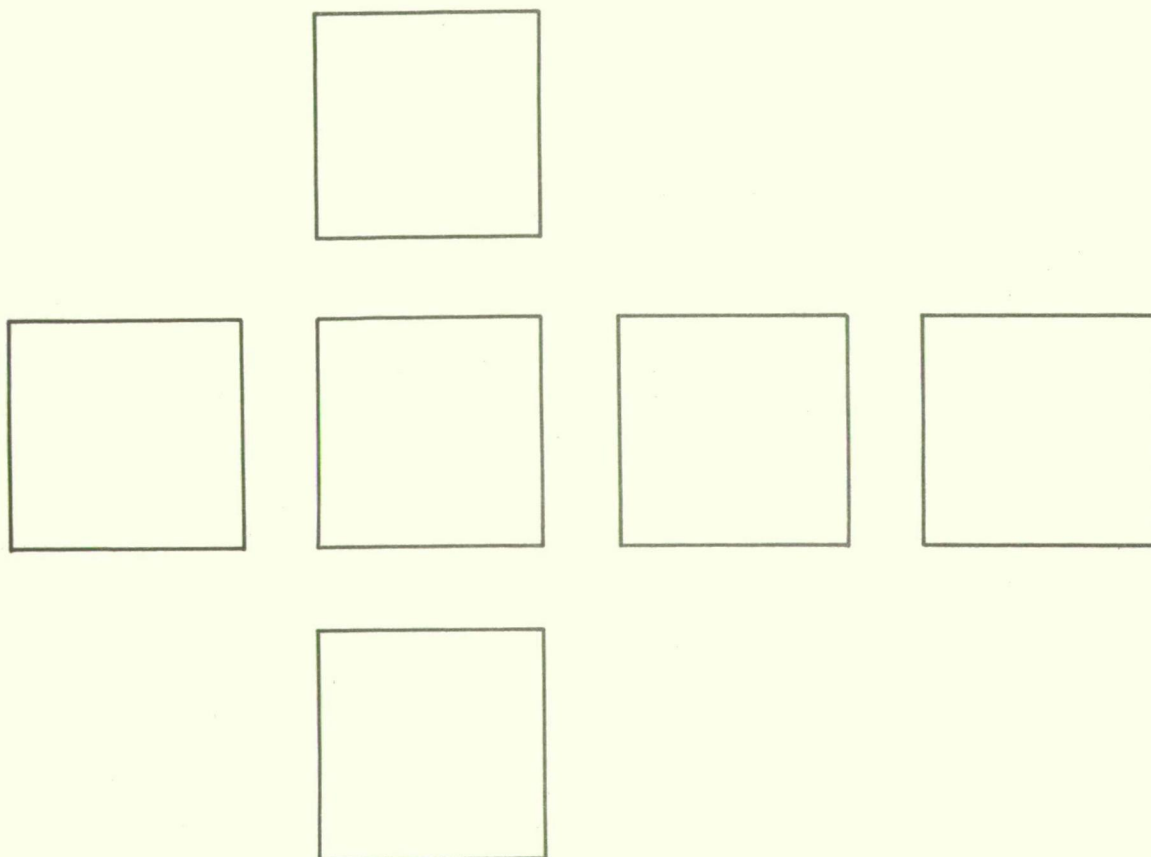


Feltételezve, hogy a nyíllal jelölt irányból szemlélve kapjuk az előlnézetet, sorold fel milyen színűek lesznek a különböző nézeti képek:

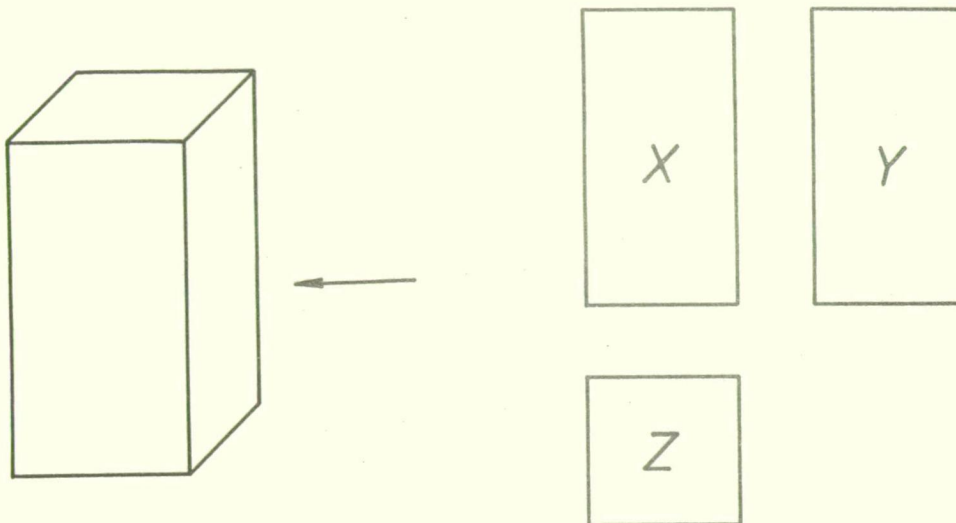
az előlnézeti kép:,
a felülnézeti kép:,
a bal - oldalnézeti kép:,
a jobb - oldalnézeti kép:,
az alulnézeti kép:,
a hátulnézeti kép:	.....

2. Az alábbi ábrán a vetületi ábrázolás szabályainak megfelelően helyeztük el a kocka különböző nézeti képeit.

Szinezd ki az egyes nézeteket a testen feltüntetett színeknek megfelelően.



3. Az alábbiakban egy négyzetes hasáb látszati és vetületi képeit láthatjuk.



Feltételezve, hogy a testet a nyíllal jelölt irányból előlről szemléljük, a különböző betűkkel jelölt vetületi képek közül

melyik az előlnézet?



- D. az X betűvel jelölt
- T. az Y betűvel jelölt
- V. a Z betűvel jelölt

4. melyik a felülnézet?








- D. az X betűvel jelölt
- T. az Y betűvel jelölt
- V. a Z betűvel jelölt

5. A "Z" betűvel jelölt vetületi kép vajon a test



- D. előlnézeti képe
- T. a jobb - oldalnézeti képe
- V. a bal - oldalnézeti képe

6. Milyen vastagságu vonallal húzzuk ki a vetületi rajzon a határoló /kontur-/ vonalakat? 
- D. Vékony vonallal
T. Vastag vonallal
V. Közepes vastagságú vonallal
7. Milyen vonalfajta-t használunk a vetületi rajz határoló /kontur-/ vonalának megrajzolásához? 
- D. Folytonos vonalat
T. Pontvonalat
V. Szaggatott vonalat
8. Milyen vonalfajta-t használunk a nem látható élek rajzolásához? 
- D. Kihagyásos vonalat
T. Folytonos vonalat
V. Szaggatott vonalat
9. Milyen vonalfajta-t használunk a szimmetriatengely rajzolásához? 
- D. Szaggatott vonalat
T. Folytonos vonalat
V. Pontvonalat
10. Az alkalmazott méretarányt hogyan jelöljük a vetületi rajzon? 
- D. M 1:2
T. M : 1:2
V. M = 1:2

11. Hogyan jelöljük a vetületi rajzon a kicsinyítést?



D. M 2:1

T. M 1:2

V. M = 1:2

12. Mit jelent egy vetületi rajzon az M 2:1 jel?



D. Kétszeres nagyítást

T. Kétszeres kicsinyítést

V. Hibásan megadott méretarányt

Ha már mindenki nyugodtan ül a helyén, ez azt jelenti, hogy feladatlapját kitöltötte. Ezután közös kiértékelés következik.

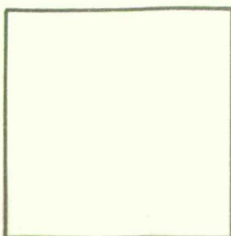
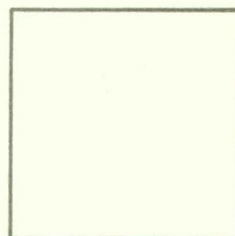
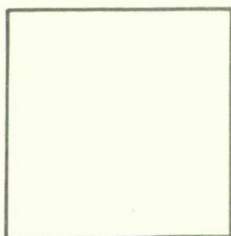
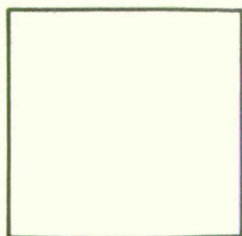
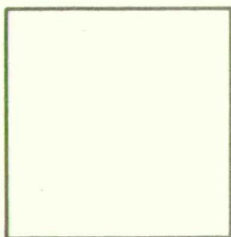
Feladatlapját mindenki felfelé fordítja. Minden kérdéssel kapcsolatban ismertetjük a helyes feleletet és a tanulók figyelmét előre felhívjuk, hogy a válaszaik közül a nem helyesen megoldottakat és átjavítottakat majd pirossal karikázzák be.

Az egyes kérdésekre az alábbi válaszok a helyesek:

/Fóliára előre elkészített képet vetítjük ki/

- | | | |
|----|---------------------|--------|
| 1. | az előlnézet | piros |
| | a felülnézet | sárga |
| | a bal - oldalnézet | kék |
| | a jobb - oldalnézet | zöld |
| | az alulnézet | barna |
| | a hátulnézet | fekete |

2.



- 3. D
- 4. T
- 5. V
- 6. T
- 7. D
- 8. V
- 9. V
- 10. D
- 11. T
- 12. D

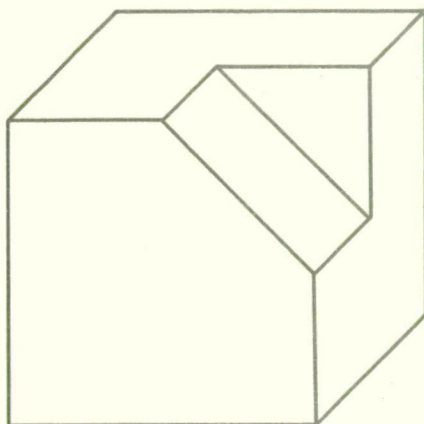
Minden helyes válasz egy-egy találatnak számít. A tanulók összeszámolják, hány válaszuk jó és azt a számot beírják a feladatlap fejlapon lévő rovatába. Ezután a feladatlapokat összeszedjük.

Megvizsgáljuk, melyek is voltak az egyes kérdésekre adandó helyes válaszok. A fóliára előre elkészített kérdéseket és az azokra adandó helyes válaszokat írásvetítővel külön-külön kivetítjük, a felvetődő problémákat pedig megbeszéljük.

Ezzel az elemző munkával a tanulók ismeretének azonos szintrehozását kívánjuk elérni. Ez abból a szempontból is jelentős, hogy a későbbiek során valamennyi tanulónak egyaránt meglegyen a lehetősége ismereteinek a formák és vonalak nyelvén történő kifejezésre, s ezáltal képessé válhasson minél teljesebb képi befogadásra.

A továbbiakban a feladatlapon felvetett rajzi problémák megoldásának begyakorlására néhány tárgy nézeti rajzát készítjük el - a rögzítés szándékával - .

Előbb azonban a tanulók az előttük lévő gyurmából készítsenek kockát és annak csonkításával alakítsák ki az alábbi ábrának megfelelő testet:



A kialakításnál ügyelni kell az arányokra!
Ezt követően közös elemzést végzünk.

Mit látunk, ha előlről nézzük a testet?

Mit, ha felülről?

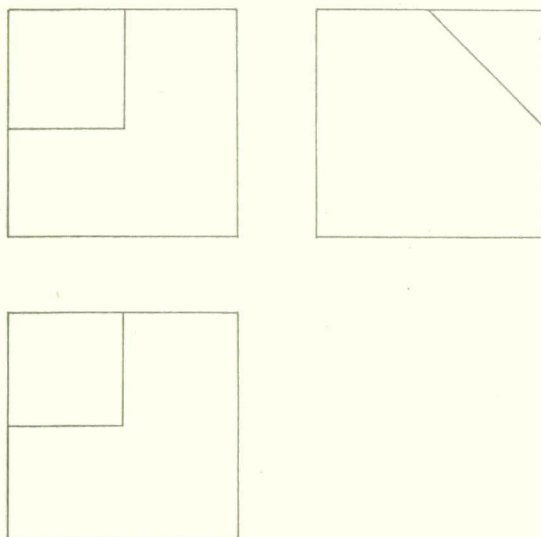
Mit, ha jobb-oldalról?

Mit, ha a baloldalról? stb.

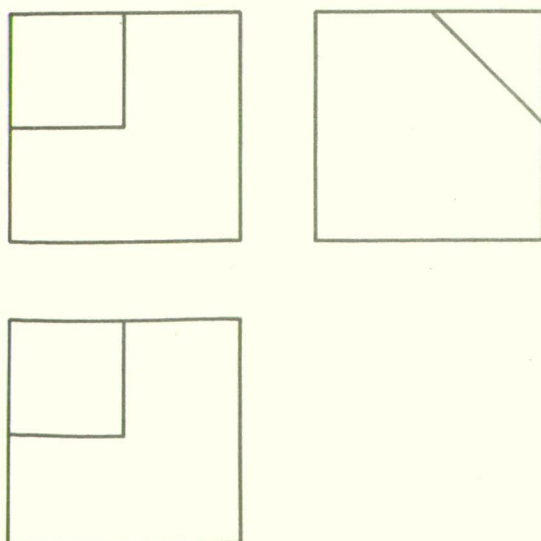
Hány nézet határozza meg a testet egyértelműen?

Az elemző munka után foglalkozunk a rajz elhelyezésével. A vázlatot a befoglaló forma segítségével közösen készítjük el. Először a főnézetet /a mindenkori előlnézeti képet/ rajzoljuk le, majd ez alá a felülnézetet, balra a jobboldalit, jobbra

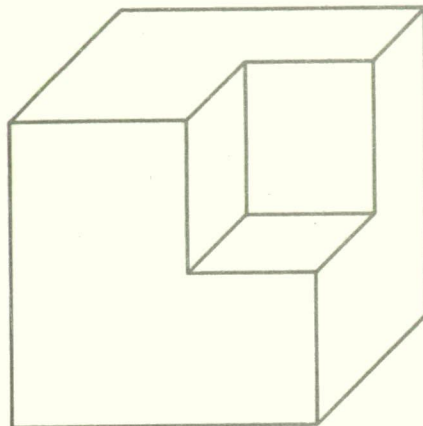
a baloldalt stb., de mindig csak annyit, amennyi a test egyértelmű megadásához feltétlenül szükséges.



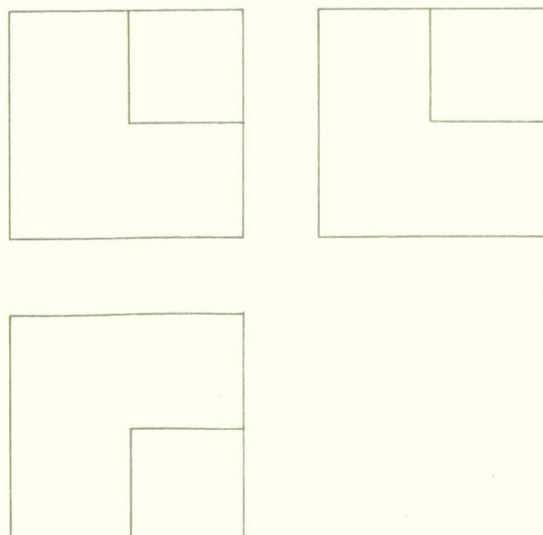
Majd ellenőrizzük az arányokat és a vázlatot szabványos vonalakkal kihúzzuk.



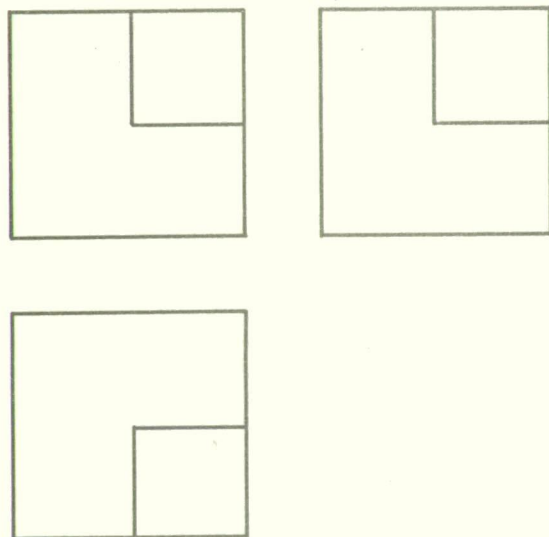
Ezután a tanulók előbb gyurmából formálják meg az alábbi testet.



Ezt követően a test rajzi megadásához feltétlenül szükséges vetületeket is készítsék el, és-
pedig előbb vázlatosan, a befoglaló forma segítségével,

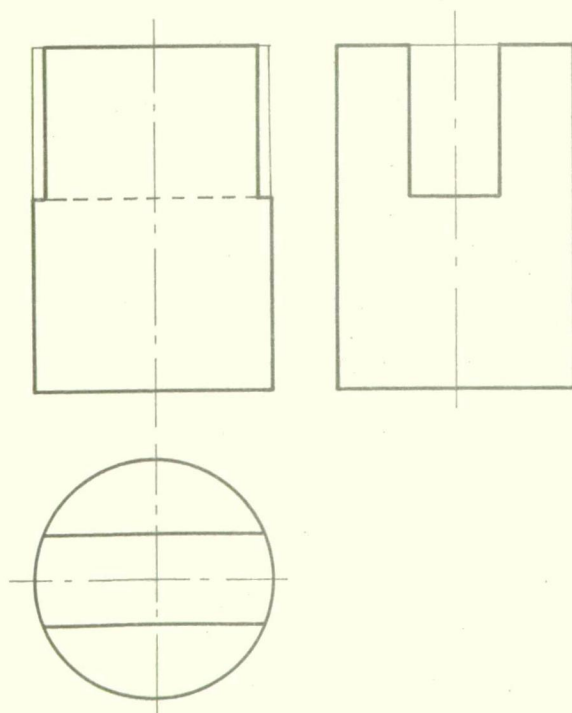
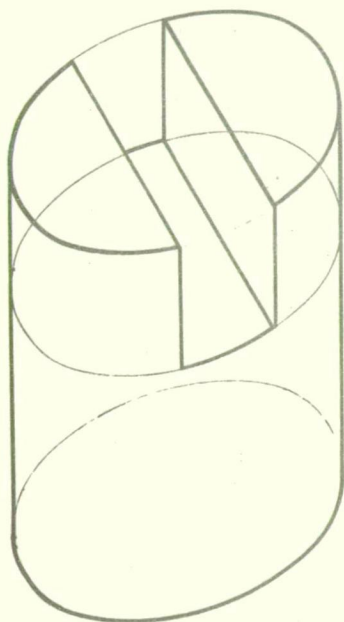


majd az arányok ellenőrzése után a vázlatot is húzzák ki szabványos vonalakkal.



Hasonlítottassuk össze a két test megfelelő vetületeit és így mutassunk rá a 3. vetület szükségességére.

Ezután a tanulók hengeres test csonkításával készítik el gyurmából az alábbi csapot, majd annak vetületi képeit is a korábban megbeszéltek szerint.



A feladatok kiválasztásánál szem előtt tartottuk, hogy szerszámgépeink csak néhány alapvető egyszerű felület kidolgozására képesek. Az eddigi feladatokban egyrészt ezért szerepelnek sík- és hengerfelülettel határolt testek, másrészt azért, mert matematikai és rajzi tanulmányaik során is elsősorban ilyen típusu testekkel ismerkedtek meg.

A befoglaló formából történő test kialakítása a rajzolvasási tudást jól megalapozza, illetőleg elmélyíti. Ugyanis a testnek látással és alakító mozgulatokkal történő tökéletes megismerése után kerül csak sor vetületeinek a felvázolására.

A vetületi rajz készítése közben az esztétikai elemek mellett hangsúlyozott szerepet kapnak a logikaiak. Itt a vonalak vastagságuk és fajtájuk szerint válnak jelentőssé akárcsak a gyorsírásban. Előtérbe kerül az arányok fontossága, a tisztaság, az ábrák elhelyezésének levegős volta.

A műszaki életben - az iskolai gyakorlattal ellentétben - a tárgy alakjának rajz alapján történő elképzelése, síkbeli rajzok térbeli értelmezése a fő feladat. Mindenféle műszaki rajz megértésének elengedhetetlen feltétele a vetületek közötti összefüggések felismerése. Ugyanis a technika területén egy tárgy alakját még akkor is el kell képzelnünk, ha mint rajzolvasók nem is sejtjük, hogy ez miféle szerkezetnek lesz az alkatrésze. Ehhez szükséges a térszemlélet, a térben-látás képessége, - vagy mint azt a bevezetőben hangsúlyozottan kiemeltük - a térérzékelő képesség, amely tudatos személyiségformálás, tapasztalatszerzés és gyakorlás nyomán alakul, illetőleg fejlődik ki bennünk.

Először olyan feladatlapokat adunk ki, amelyen szögletes testekből készült csapok szemléletes és vetületi képei együtt szerepelnek. A tanulóknak az összetartozó ábrákat kell kiválasztaniuk és azok szám-, illetőleg betűjelét rögzítik a feladatlapon.

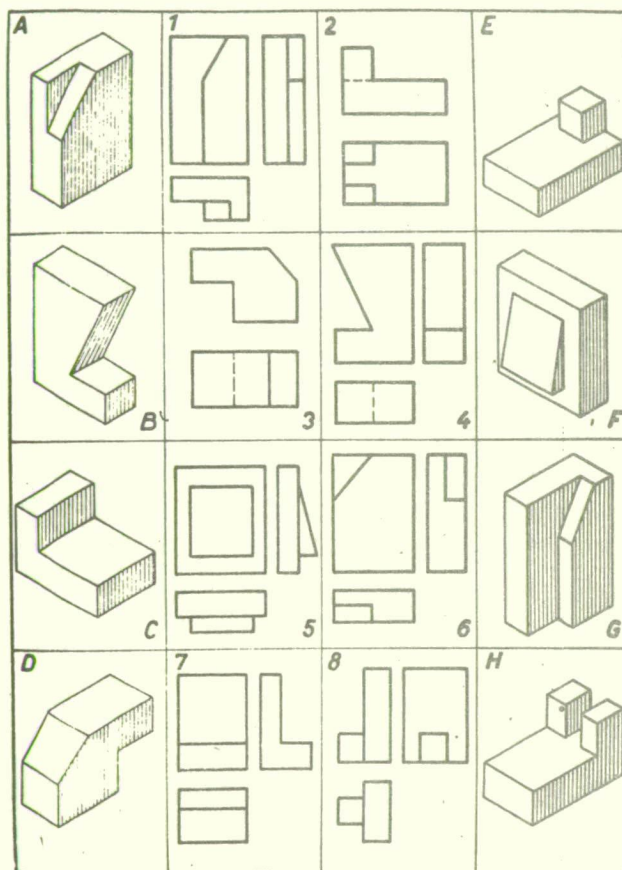
2. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:



A fenti képen az alábbi
számmal jelölt ábrákhoz

a betűvel jelölt szemlé-
letes ábrák közül a kö-
vetkezők tartoznak:

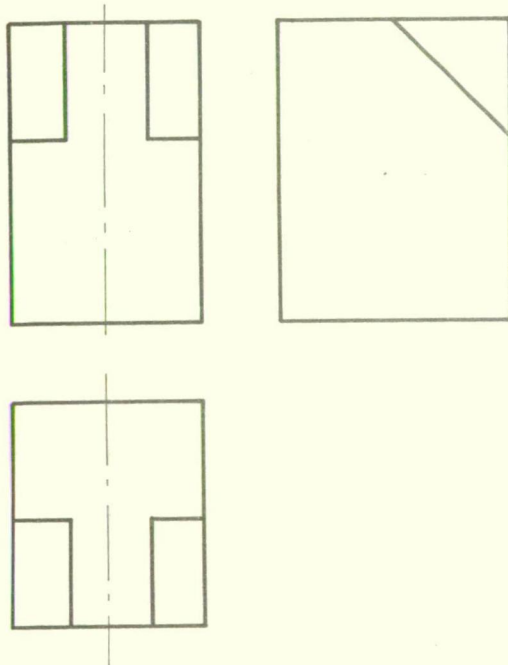
-
- | Student | Correct Answers |
|---------|-----------------|
| 1 | 15 |
| 2 | 12 |
| 3 | 14 |
| 4 | 16 |
| 5 | 13 |
| 6 | 11 |
| 7 | 15 |
| 8 | 14 |

-
- A handwriting practice sheet featuring ten horizontal rows of dotted lines. Each row is designed for tracing practice on a background of solid horizontal lines. The rows are evenly spaced and span the width of the page.

A feladatlapok kitöltése után közös megbeszélést és értékelést végzünk.

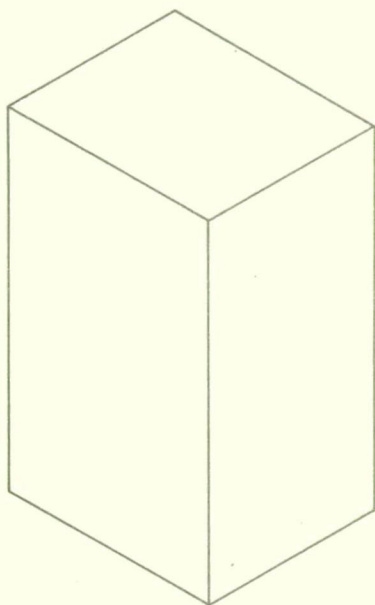
A térbeli elképzelés helyességének ellenőrzése a tanuló részéről többféle módon is megvalósulhat. Ezek közül a legegyszerűbb az axonometrikus kép elkészítése.

Az alábbi ábra egy szögletes csap vetületeit szemlélteti.

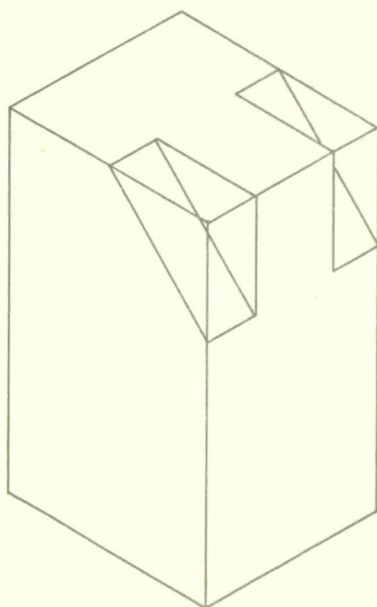


Ennek alapján a tanulóknak először a testet kell elképzelniük, s azután szabad kézzel rajzolt szemléletes képet készítenek.

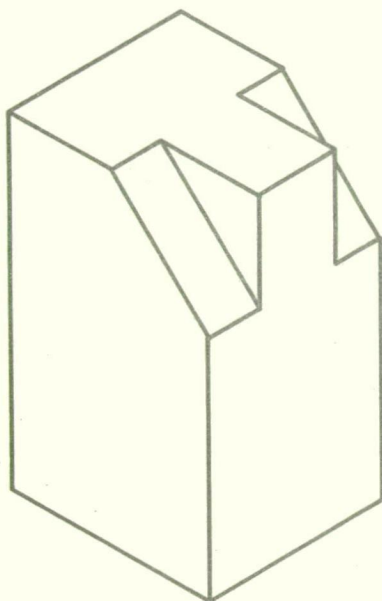
Az elemző megfigyelés és megértés után a tanulók először a befoglaló formát készítsék el.



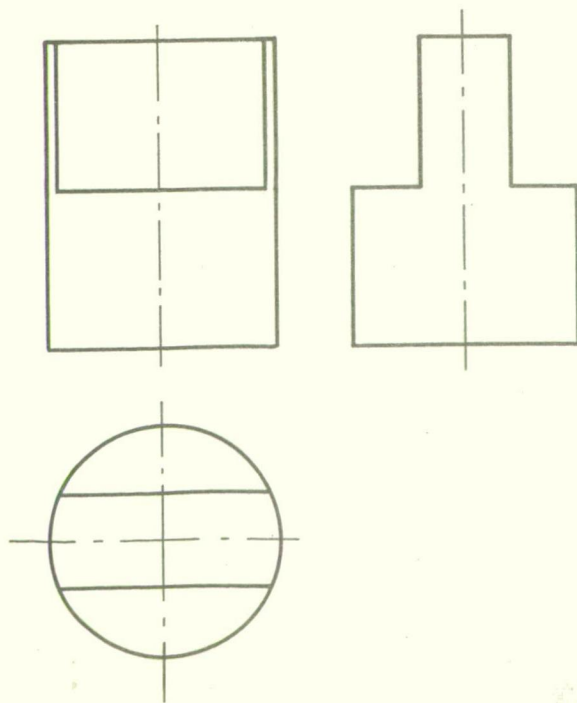
Ezt - az egyes vetületek értelmezése és felhasználása alapján - az egész test vázlatos képének megrajzolása követi.



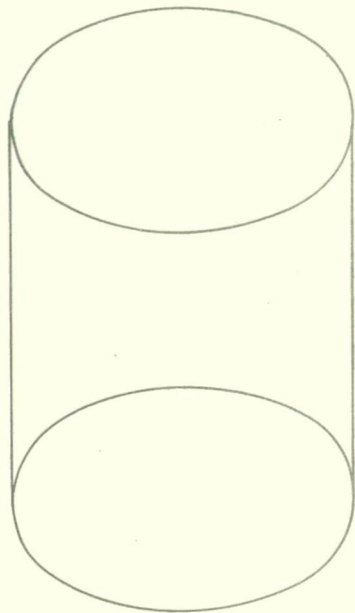
Befejező lépés a határoló vonalak láthatóság szerinti kihúzása.



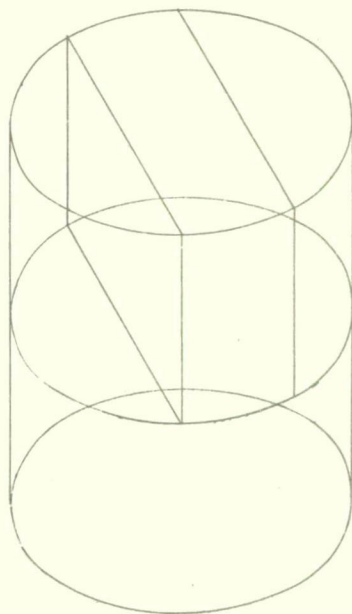
További gyakorlásképpen a tanulók az alábbi ábrán vetületeivel megadott hengeres csapnak a szemléletes képét is elkészítik.



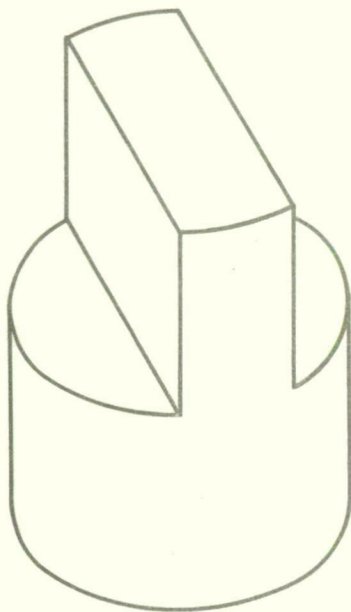
Itt is először a befoglaló forma vázlatrajza készül el,



majd a vetületek elemző megfigyelése és megértése alapján a test vázlatos képe:



Végül a határoló vonalak láthatóság szerinti kihúzását is elvégzik.



Az eddigiekhez hasonlóan: a későbbi foglalkozások feladatsorainak összeállításával is következetesen azt kívánjuk elérni, hogy egy-egy foglalkozáson a tanulók - életkori sajátosságaiknak megfelelően - változatos tevékenységet végezhessenek. Kifejezőképességük és szemléletmódjuk ilyen módon tervszerűen fejlődhet. Arra is gondosan ügyeltünk, hogy a mindenkori tényleges helyzet felmérését követő felzárkóztatás után minden tanuló a lehetőség szerinti azonos szintről indulhasson a további feladatok megoldásához. Csakis ilyen módon biztosíthatjuk az érdeklődés, a fejlődés szempontjából nélkülözhetetlen sikerélményt, a tanuló motivációs bázisának kiépülését.

2. foglalkozás

A foglalkozást most is felméréssel kezdjük. A feladatok nyomán egyrészt eldönthetjük, hogy az első foglalkozáson begyakorolt és rögzített rajzi ismereteket hány tanuló sajátította el, másrészt - akárcsak az első foglalkozáson - a gyakorlati foglalkozás óráin szerzett korábbi ismereteik alapján rajzi TOTÓ-t töltenek ki.

3. sz. feladatlap

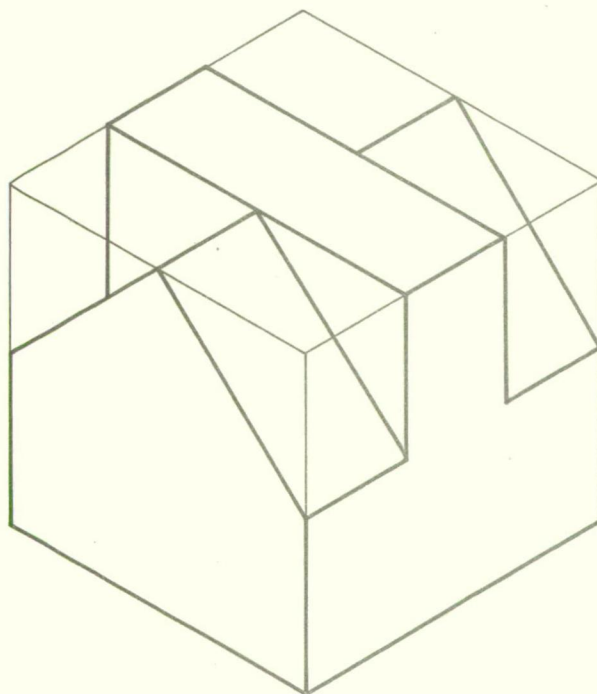
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi test vetületi rajzát annyi nézetben készítsétek el, amennyi egyértelmű meghatározásához feltétlenül szükséges.



5. sz. feladatlap

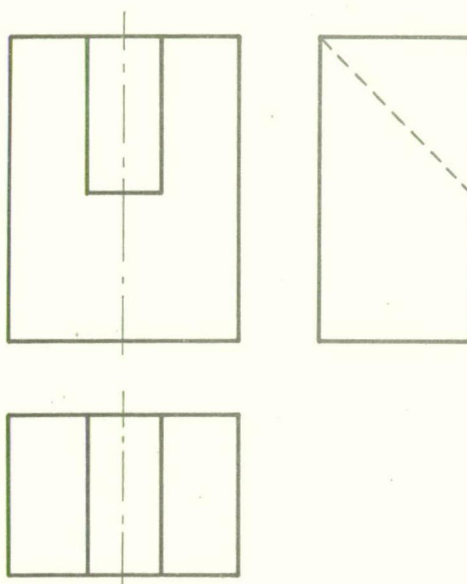
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi ábra egy szögletes csap vetületeit szemlélteti.



Készítsetek a testről szabad kézzel rajzolt szemléletes /axonometrikus/ képet.

6. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

1. Egy adott testet hogyan ábrázolunk metszettel?



- D. A felülnézeten az előírásoknak megfelelően feltüntetjük a metszés síkját és a test előlnézeti képét folytonos, vékony vonallal vonalkázzuk.
- T. A felülnézeten az előírásoknak megfelelően feltüntetjük a metszés síkját. A test metszősík előtti részét gondolatban eltávolítjuk, és az így visszamaradt test vetületi képét tesszük az előlnézet helyére, amit vékony, folytonos, ferde vonallal vonalkázunk.
- V. A felülnézeten az előírásoknak megfelelően feltüntetjük a metszés síkját. A test metszősík előtti részét gondolatban eltávolítjuk, és az így visszamaradt test vetületi képét tesszük az előlnézet helyére és csak a ténylegesen elemetszett sík-alakzat vetületét vonalkázzuk.

2. A kiterítési rajzon a lemezhajlítás vonalát milyen vonalfajttával rajzoljuk meg?



D. Pontvonallal
T. Szaggatott vonallal
V. Kihagyásos vonallal

3. Milyen vastagságu és milyen fajta vonalat használunk méretvonalak és méret segédvonalak rajzolásához?



D. Vékony, folytonos vonalat
T. Vastag, folytonos vonalat
V. Közepes vastagságú, szabadkézi vonalat

4. Vízszintes helyzetű méretvonal alkalmazása esetén hova írjuk a méretszámot?



D. A méretvonal alá
T. A méretvonalat középen megszakítjuk és a megszakítás helyére
V. A méretvonal fölé

5. Függőleges helyzetű méretvonal alkalmazása esetén hova írjuk a méretszámot?

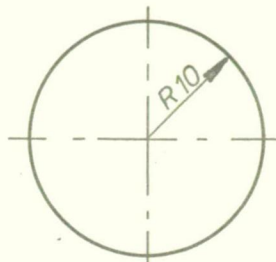


D. A méretvonal elé úgy, hogy az a méretvonal jobb oldaláról szemlélve legyen kiolvasható.
T. A méretvonal mögé úgy, hogy az a méretvonal jobb oldaláról szemlélve legyen kiolvasható.
V. A méretvonalat megszakítjuk, és a megszakítás helyére írjuk a méretszámot úgy, hogy az a méretvonal jobb oldaláról szemlélve legyen kiolvasható.

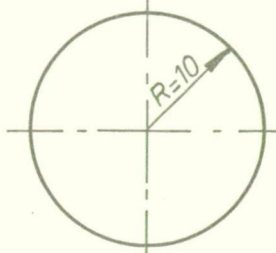
6. Szabványosan hogyan jelöljük a kör sugarát, ha az pl. 10 mm ?



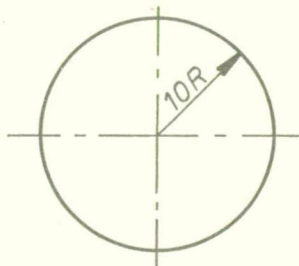
D.



T.



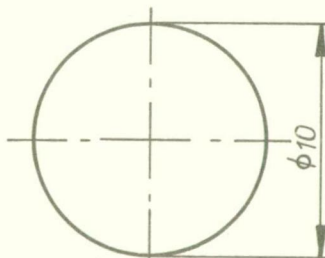
V.



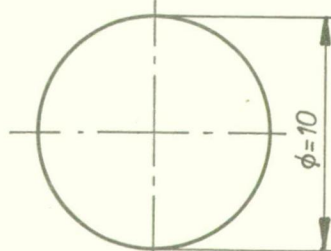
7. Hogyan jelöljük a kör átmérőjét, ha az pl. 10 mm ?



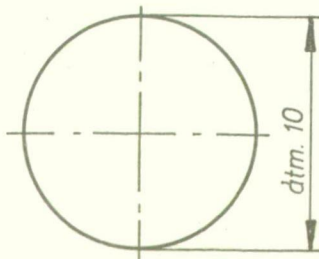
D.



T.



V.



8. Hogyan jelöljük szabványosan a métermenetet?



D. M 10

T. 10 M

V. M x 10

9. Hogyan jelöljük rajzon pl. az 5 mm-es lemez vastagságát?



D. Lv 5

T. Lv = 5

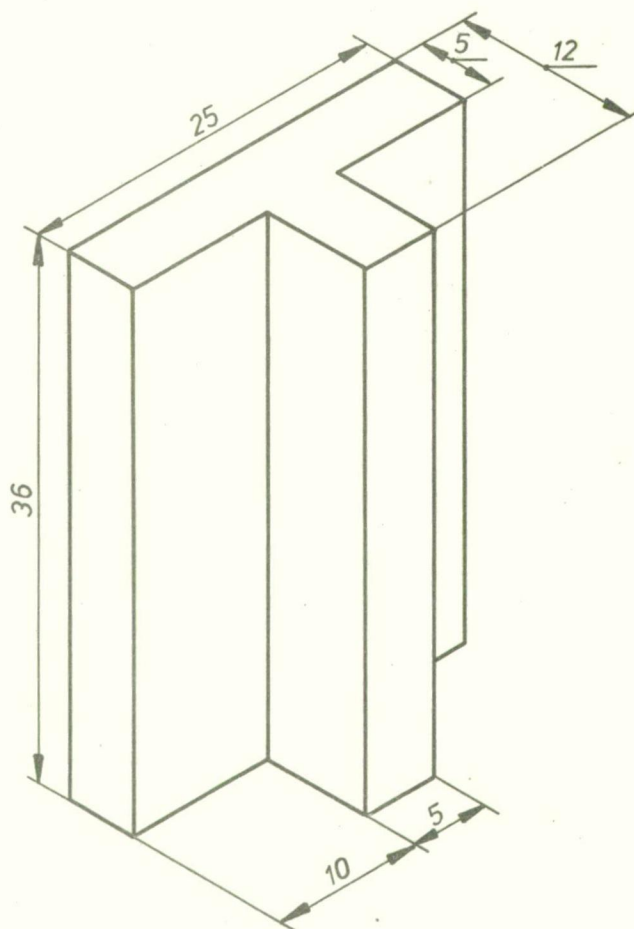
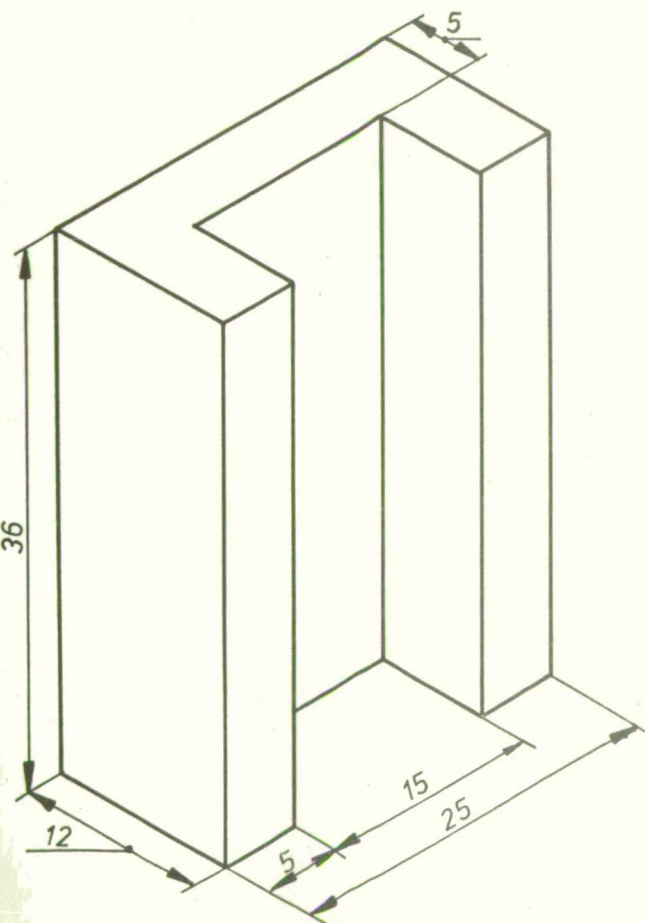
V. Lv : 5

A feladatlapok kitöltése után most is közös kiértékelést végzünk. /A fóliára előre elkészített megoldásokat kivetítjük./

Minden helyes válasz egy-egy találatnak számít. A tanulók összeszámolják hány válaszuk jó és azt a számot beírják a megfelelő feladatlap fejlapon lévő rovatába.

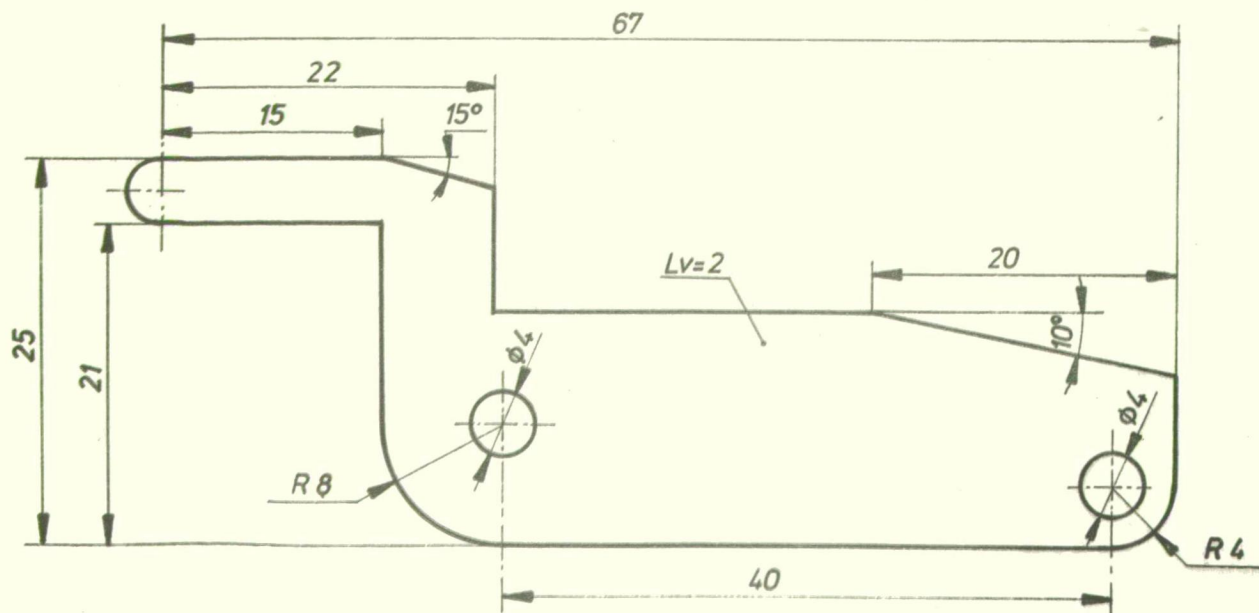
A feladatlapok összeszedése után kérdésről kérdésre haladva itt is megvizsgáljuk, melyek a helyes válaszok.

Ezután a 6. sz. feladatlapon felvetett rajzi problémák megoldásának begyakorlására az alábbi testek méretezett vetületi rajzát készítik el a tanulók.



Elemző megfigyelést végeztetünk. Először megbeszéljük az alkalmazandó méretarányt és annak jelentését. Azután azt is megvitatjuk, hány nézetre van szükség a test egyértelmű meghatározásához és ezek közül melyik a legjellemzőbb az adott testre. Ez utóbbit választjuk előlnézeti képnek. Ezután megbeszéljük a vetületek elhelyezését és elkészítjük a vázlatot. Ezt követi az alkalmazott méretarány helyességének ellenőrzése. Szabványos vonalakkal csak ezután húzzuk ki a vetületi vázlatot, és végül - konstruktív felépítő módszer segítségével - feltüntetjük a szükséges méreteket is.

A továbbiakban egy furatokkal ellátott lemez méretezett rajzát is készítsék el a tanulók. Pl. a következőt:



M 2:1

3. foglalkozás

Egy méretarányos rajzsablont készítenek el
a tanulók. Ehhez mérethiányos vetületi rajz áll
rendelkezésükre.

7. sz. feladatlap

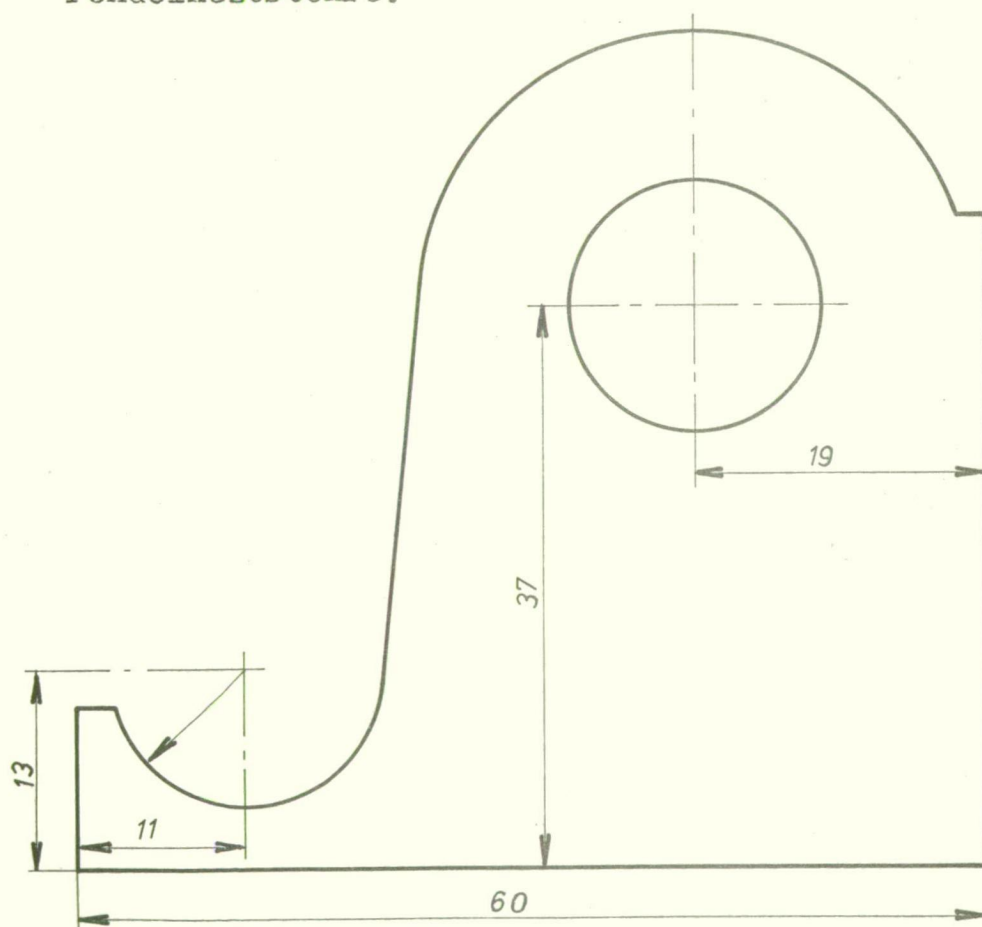
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Egy méretarányos rajzsablont kell elkészítenetek. Ehhez az alábbi mérethiányos vetületi rajz áll rendelkezésetekre.



- a./ A rajzon feltüntetett méretszámok és a rajz méretei alapján állapítsátok meg a méretarányt és azt az előírásoknak megfelelően jelöljétek a feladatlapon.
- b./ Pótoló a rajzról hiányzó, de az elkészítéshez feltétlenül szükséges adatokat.

Aki a hiányzó adatok pótlását elvégezte és a méretarányt is feltüntette, beadja a feladatlapját.

Ezt a feladatok közös megoldása követi.

/Az adatokat nélkülöző vetületi rajzot ismét kiosztjuk, és azon - közös megbeszélés alapján - minden egyes adatot és a méretarányt feltüntetünk./

Most már minden tanuló olyan méretarányos mintarajzzal rendelkezik, amely az elkészítéshez szükséges összes méreteket is tartalmazza. Az asztalon lévő anyagból a sablont méretarányosan készítik el úgy, hogy a hulladék a lehető legkevesebb legyen.

Felhívjuk a tanulók figyelmét arra, hogy a tényleges elkészítés előtt gondolják végig milyen műveleteket kell alkalmazniuk, azokat milyen sorrendben kell elvégezniük, és milyen eszközökre, illetve szármokokra lesz szükségük. Mindezt a 8. sz. feladatlappon kell rögzíteniük.

8. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

A sablon elkészítése során az egyes műveleteket az alábbi sorrendben kívánom elvégezni:

1.
2.
3.
4.
5.

Az elkészítéshez az alábbi eszközökre és szer-
számokra lesz szükségem:

1.
2.
3.
4.
5.
6.

A feladatlapok kitöltése után közösen megbeszéljük, majd a táblán is rögzítjük, hogy milyen műveleteket kell elvégezniük, azok milyen sorrendben következnek egymást, és az elkészítés során milyen eszközöket kell használniuk. Csak ezután kezdik meg a tanulók a tényleges munkát.

Figyelmüket arra is felhívjuk, hogy az elkészítés során mindvégig ügyelniük kell a pontosságra, s ezért több alkalommal is végezzenek méretellenőrzést. Az esztétikai szempontot se mellőzzék, mert minden technikai alkotás nemcsak hasznos, hanem izléses, szép is kell, hogy legyen.

4. foglalkozás

A tanulóknak az asztalukra átmenő furattal ellátott szögletes testeket és különböző átmérőjű csapokat készítünk ki.

Kísérletezés és mérés nélkül kell az egyes furatokhoz a megfelelő méretű csapokat kiválasztaniuk. Az összetartozónak minősített párok betű- és számjelét a 9. sz. feladatlapon rögzítik.

9. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi betűvel jelzett
furatokhoz

a számmal jelölt csapok
közül a következők tar-
toznak:

A	.....	.....
B	.....	.....
C	.....	.....
D	.....	.....
E	.....	.....
F	.....	.....
G	.....	.....
H	.....	.....
I	.....	.....
J	.....	.....

Ezután a tanulók ellenőrzik, hogy a kiválasztást helyesen végezték-e, majd feltüntetik, hány jó kiválasztást végeztek és utána a feladatlapokat beadják.

Ezt követően egynéhány tanuló beszámol arról, miképpen végezte a kiválasztást. Csak ezután irányítjuk rá a figyelmet arra, hogyan lehetett volna a feladatot könnyen és megbízható módon, a legkevesebb időráfordítással elvégezniük.

/Ugyanis ránézéssel megkeressük vagy a legnagyobb vagy a legkisebb méretű furatot, majd ehhez a megfelelő méretű csapot stb./

A 10.sz. feladatlapon egy furatos test elől- és felülnézeti vetületének konturvonalai láthatók. A tanulóknak a test méretezett metszetrajzát kell elkészíteniük feltételezve, hogy a metszősík a furatok tengelyvonalán halad keresztül.

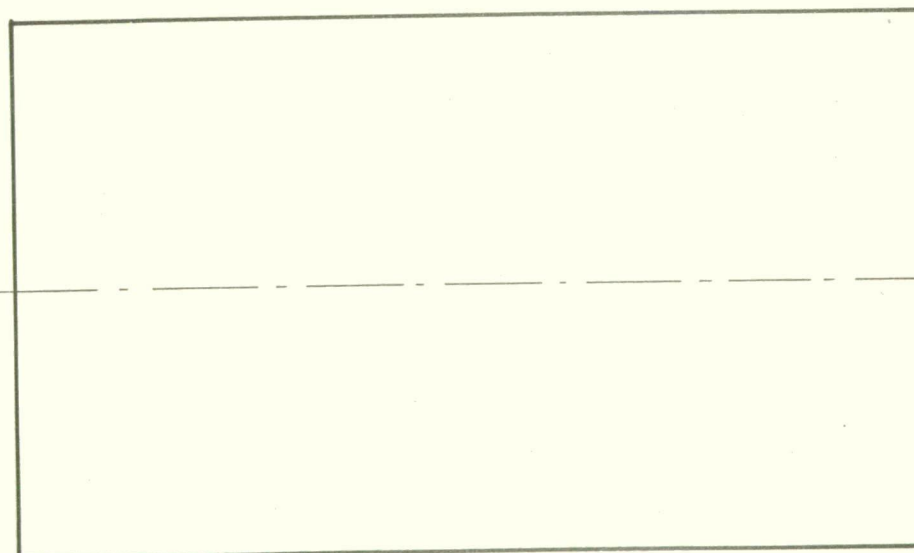
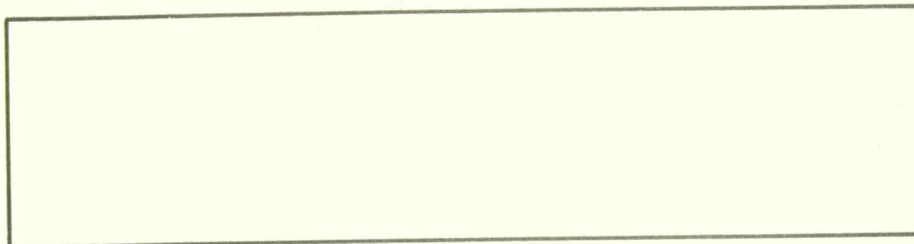
10. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta: -

Ellenőrizte:



A lapok beszédése után a feladatot közösen is elvégezzük.

Ezt követően a tanulók az előbbihez hasonló kiválasztást végeznek el a következő feladatban is. Az asztalokra most különböző átmérőjű és menetemelkedésű orsókat és menetes furatokkal ellátott testeket készítünk ki. A feladatuk ugyancsak az lesz, hogy kísérletezés és méretellenőrzés nélkül válasszák ki az összetartozó párokat. Az összetartozónak minősített párok betű- és számjelét a 11. sz. feladatlapon rögzítik.

11. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi betűvel jelölt
menetes furathoz

a számmal jelölt csapok
közül a következők tar-
toznak:

A

.....

B

.....

C

.....

D

.....

E

.....

F

.....

G

.....

H

.....

I

.....

J

.....

Ezután a tanulók ellenőrzik, hogy a kiválasztást helyesen végezték-e. A feladatlapot - miután rögzítették, hogy hány jó kiválasztást végeztek - beadják. Ezt követően közös megbeszélés alapján oldjuk meg a feladatokat.

Végül egy megadott / a 12.sz. / feladatlapra elkészítik a menetes furattal ellátott test méretezett képét annyi nézetben, amennyi az elkészítéséhez feltétlenül szükséges.

A feladatlapok beszedése után a megoldást közösen is elvégezzük.

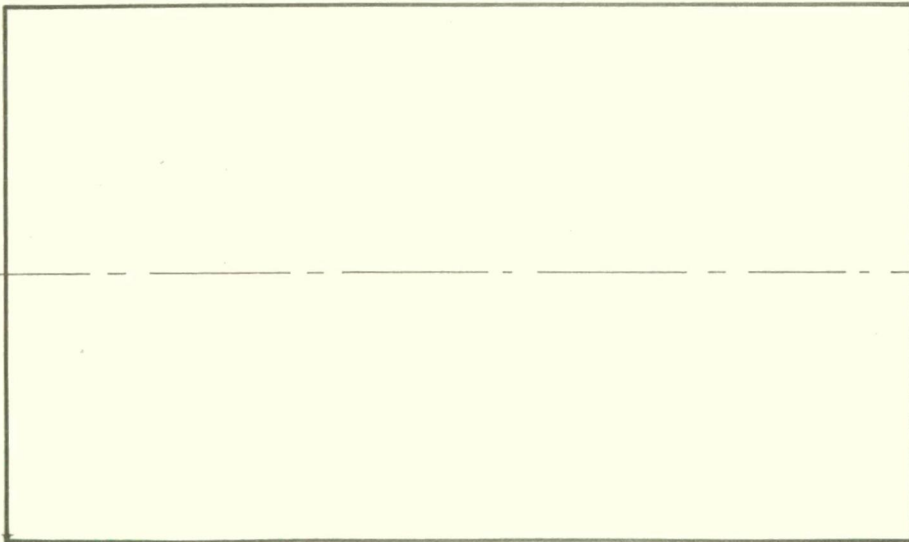
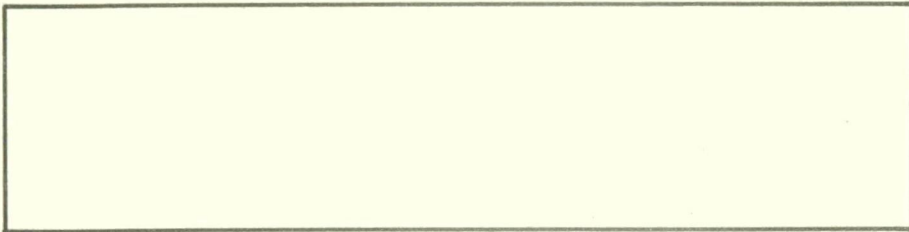
12. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:



5. foglalkozás

A térérzékelő képesség meglétének az az igazi fokmérője, ha vetületi rajz alapján olyan térbeli alakzatokat is el tudunk képzelni, amelyek a mindennapi életben csak ritkán fordulnak elő. Ezért ilyen típusú vetületi rajzok alapján is kell majd a tanulóknak ezen a foglalkozáson feladatokat megoldaniuk.

13. sz. feladatlap

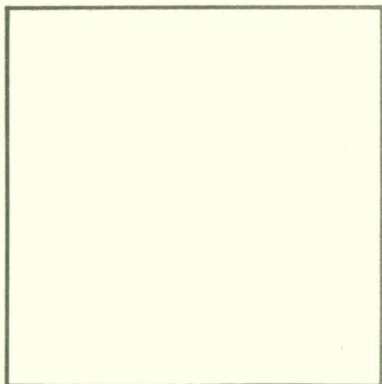
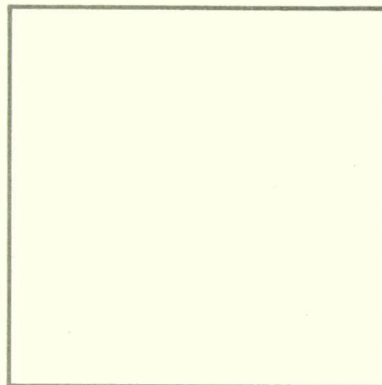
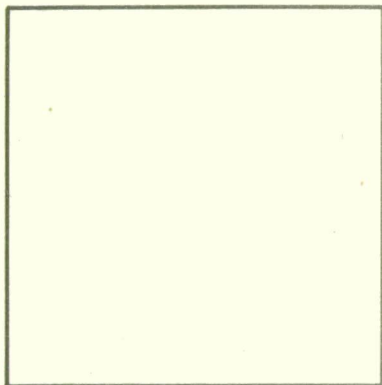
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

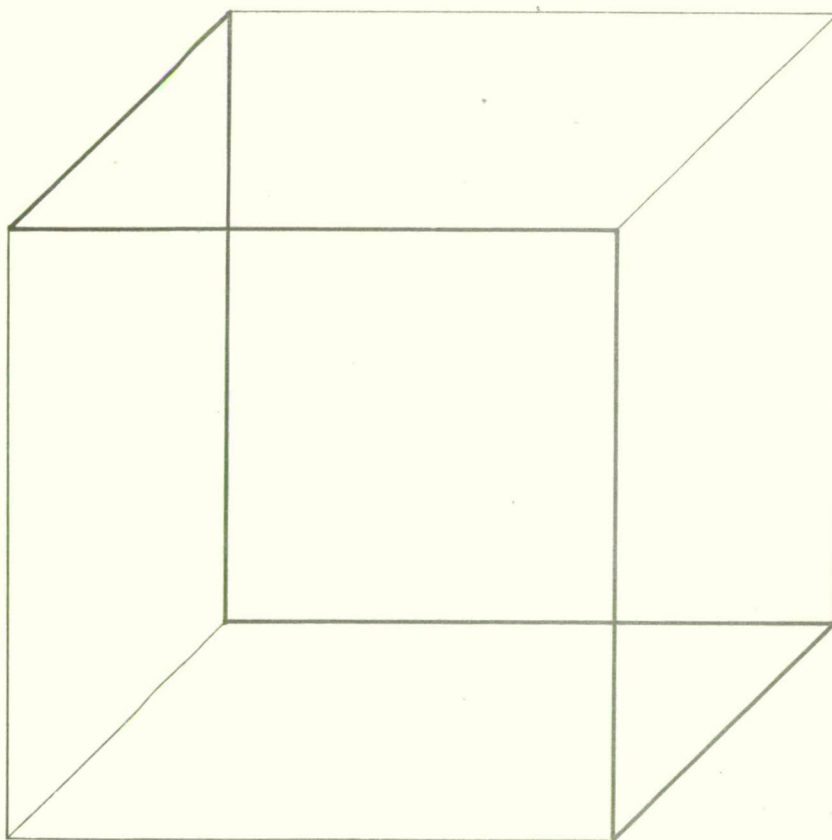
Egy térbeli alakzat elől-, felül- és oldalnézeti képe is 10 cm oldalhosszúságú négyzet.



M 1:2

Az asztalotokon lévő huzalból készítsétek el ezt az alakzatot úgy, hogy annak kerülete a lehető legkisebb legyen.

A feladat elvégzésének ellenőrzését követően
bemutatjuk a helyes megoldást.



14. sz. feladatlap

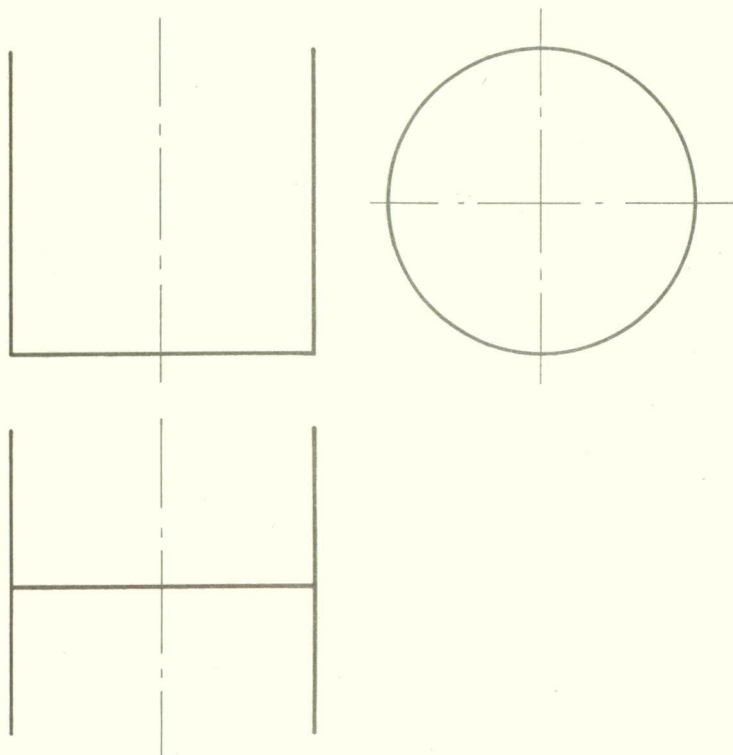
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

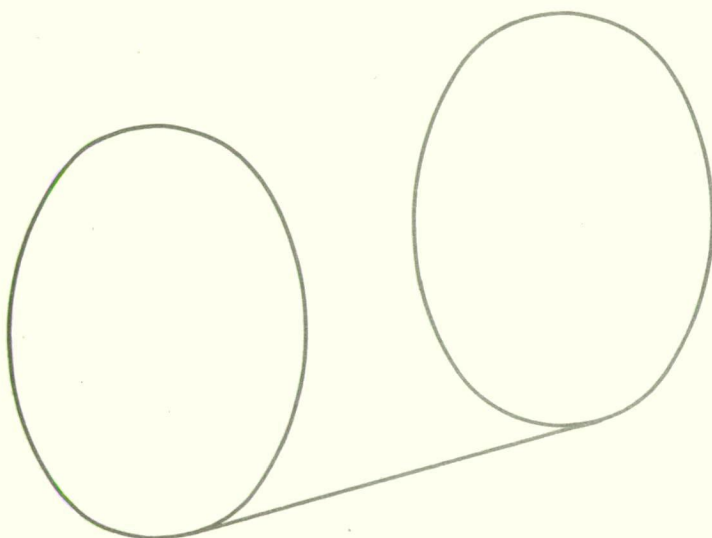
Ellenőrizte:

Ugyancsak huzalból elkészítendő térbeli alakzat
három vetületi képe adott.



Az asztalodon lévő huzalból készítsd el az
adott vetületi képek által meghatározott alakzatot.

A feladat elvégzésének ellenőrzése után a helyes megoldást itt is bemutatjuk.



A térérzékelő képesség meglétének ellenőrzésére szolgálnak a további feladatok is.

15. sz. feladatlap

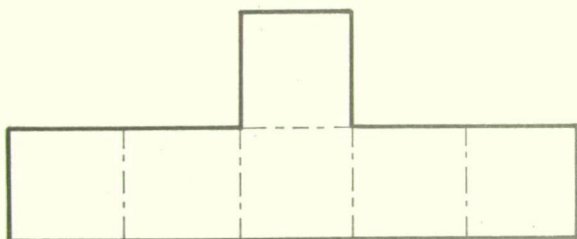
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

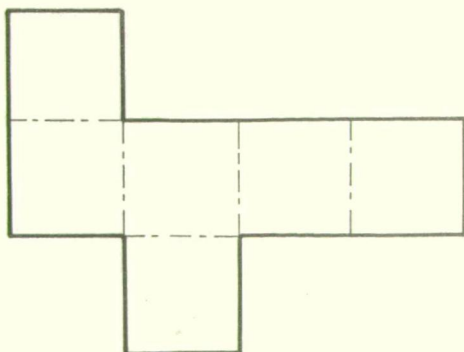
A számozott rajzok papírból kivágott sík alakzatokat szemléltetnek.



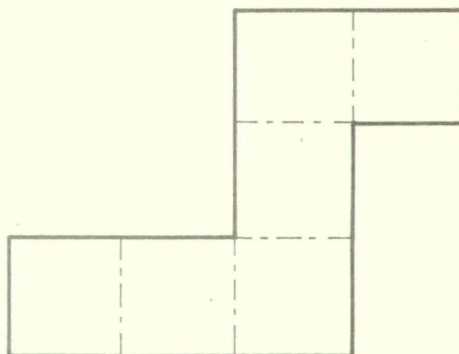
1



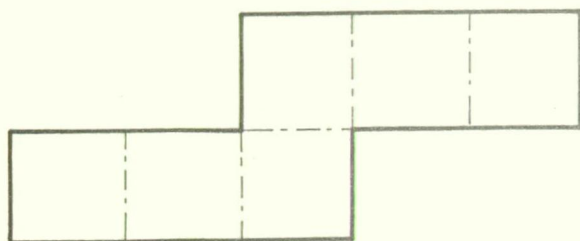
2



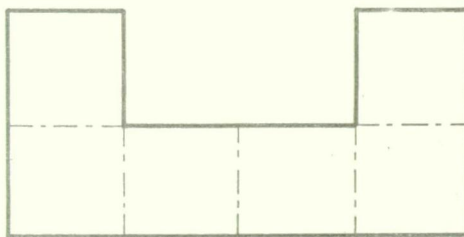
3



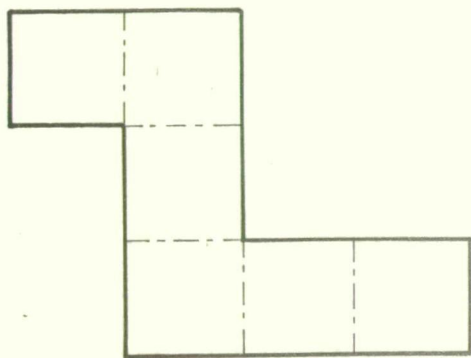
4



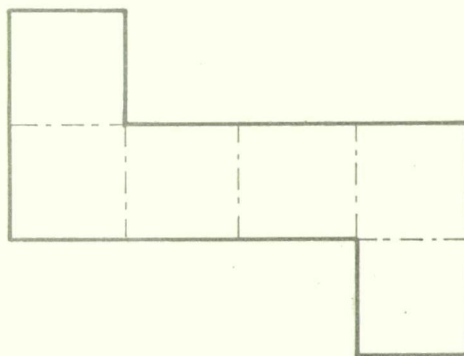
5



6



7



8

Melyik számozott alakzatból készíthető a vonalak mentén történő hajtogatás útján kocka?

A kocka a következő számmal jelzett alakzatokból hajtogatható össze:

16. sz. feladatlap

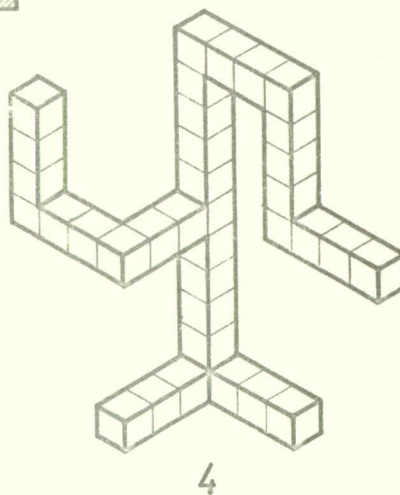
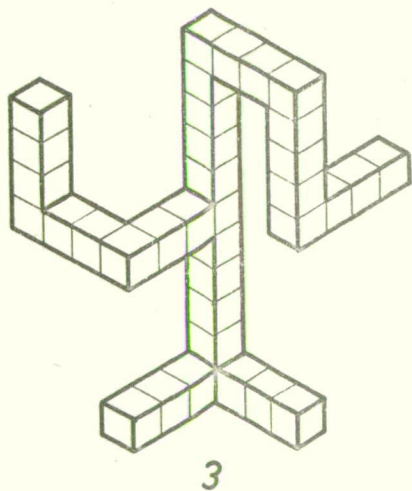
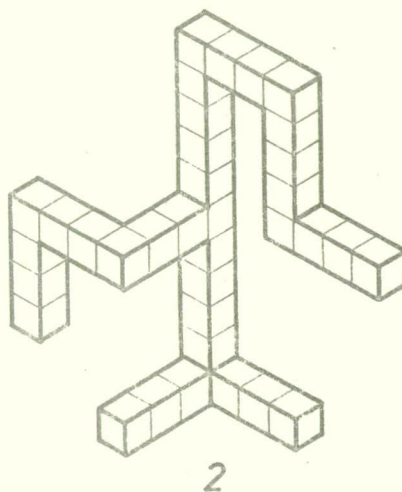
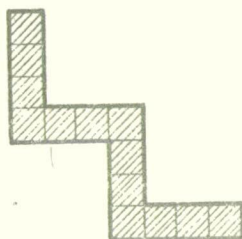
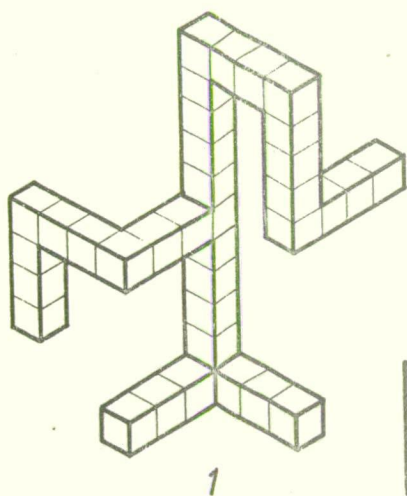
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi képen megadott nyíláson a számozott testek közül melyik fér át?



A számmal jelzett testek közül a
tolhatók át a látható nyíláson.

17. sz. feladatlap

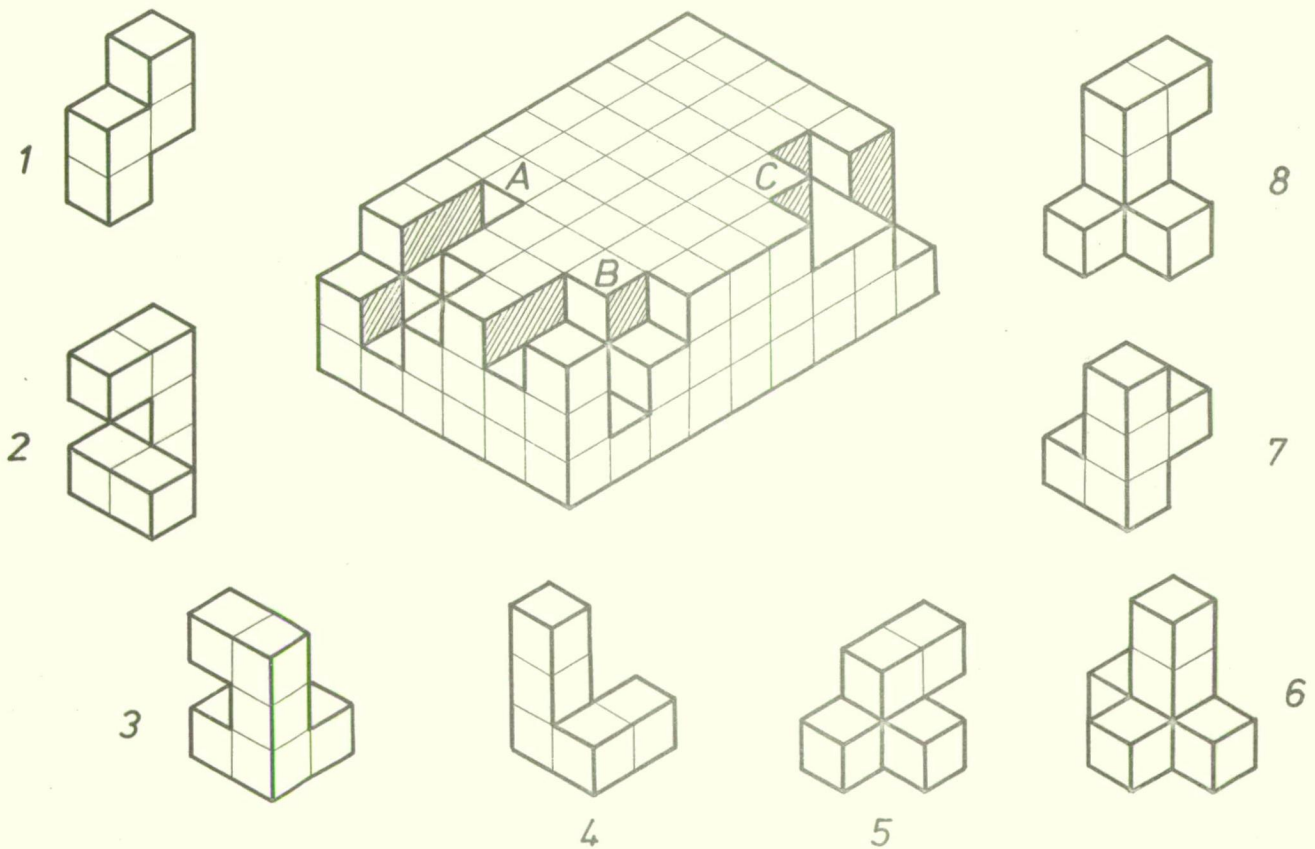
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

A megszámozott elemek közül melyek azok, amelyekkel az ábrán megadott testet téglatestté tudod kiegészíteni?



Az alábbi betűkkel jelölt helyekre

A
B
C

a számozott testek közül a következők elhelyezésével kapunk téglatestet:

.....
.....
.....

A feladatlapok beszédese után először a 15.sz. feladatlapon szereplő - előre elkészített - sicalakzatokat osztunk ki, hogy a tanulók ezek hajtogatásával győződjenek meg a megoldás helyességéről. Ezt követően pedig a 16., 17. sz. feladatlapon szereplő feladat helyes megoldását egy-egy, erre a célra elkészített modellel mutatjuk be.

6. foglalkozás

Az eddigiekben a tanulókkal olyan feladatokat oldattunk meg, amelyekben a problémamegoldó gondolkodás, a manualitás és a térérzékelő képesség fejlesztését olyan elemek szolgálták, amelyeknek ezen túlmenően külön funkcionális szerepük nem volt.

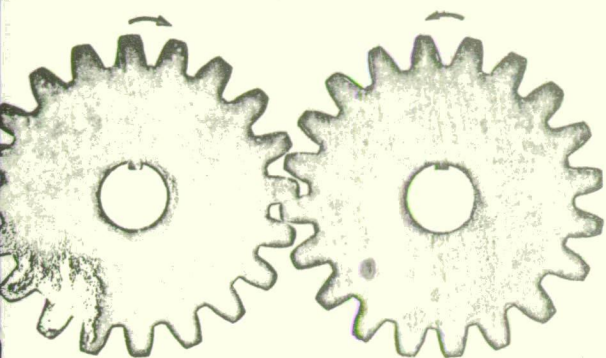
A továbbiakban az életszerűség elvének megfelelően a technika bármely területén alkalmazott szerkezetek és azok elemeinek a funkciójával kapcsolatos problémákat is felvetünk. Ezt előkészítendő a tanulókkal egy dia-magno szinkronizált programot ismertetünk meg, amelyben a mozgásátalakító szerkezetek olyan összefoglalását ismerhetik meg, amellyel általános iskolai tanulmányaik során egyébként ilyen formában nem is találkoznak.

Az alábbiakban ennek a programnak a képsorozatával párhuzamosan közöljük az információkat, illetőleg kérdéseket tartalmazó szöveget is:

Kép:

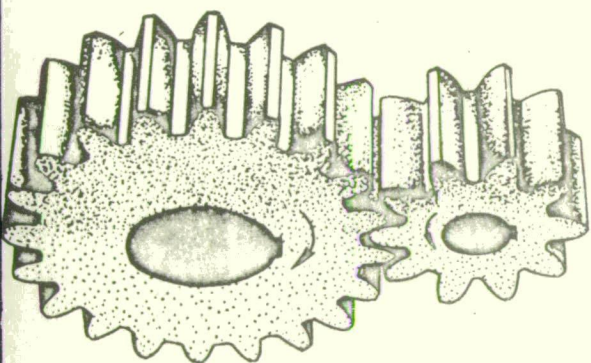
Információ, ill. kérdés:

A mindennapi életben a gépek a munkavégzéshez szükséges energiát forgómozgás útján kapják meg, amelyet az elvégzendő feladatnak megfelelően kell átalakítani.



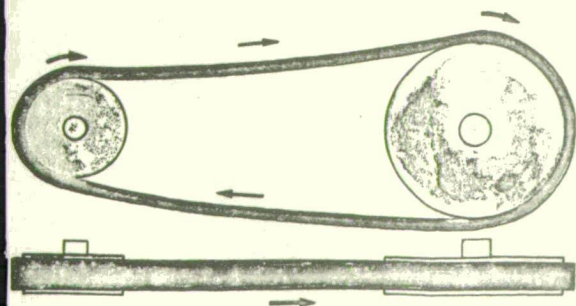
Milyen jellemzői vannak a mozgásátvitelnek ennél a fogaskerék kapcsolatnál?

A két kerék forgásiránya ellentétes, fordulatszámuk megegyezik. A mozgásátvitelt a fogak kapcsolódásából adódó kényszerkapcsolat valósítja meg.



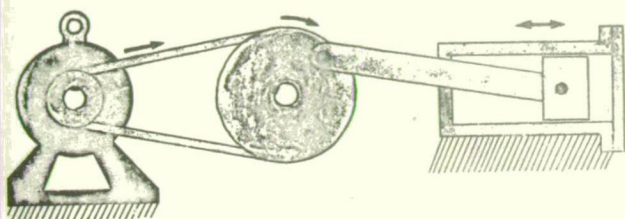
Ha különböző átmérőjű fogaskereket kapcsolunk össze, a fordulatszám módosul. Ha a kiskerék hajtja a nagyobb átmérőjűt, akkor a módosítás lassító, fordított esetben gyorsító.

A fordulatszámok az átmérőkkel, illetőleg a fogszámmal fordítottan arányosak.



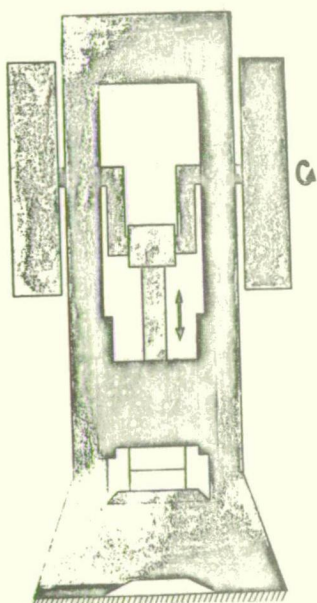
Hogyan valósul meg a mozgásátvitel a szíjhajtásnál?

A két szíjtárcsa forgásiránya megegyezik. A mozgásátvitelt a tárcsa és a szíj érintkező felületén keletkező surlódás teszi lehetővé. Az ábrán látható hajtás gyorsító áttételű.

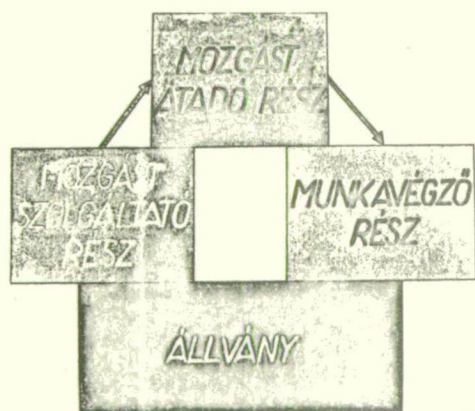


Milyen mozgásátalakítás valósul meg az ábrázolt szerkezeten?

Itt az a helyes felelet, hogy a szerkezet forgómozgásból egy áttétellel közbeiktatásával egyenesvonalú mozgást állít elő.



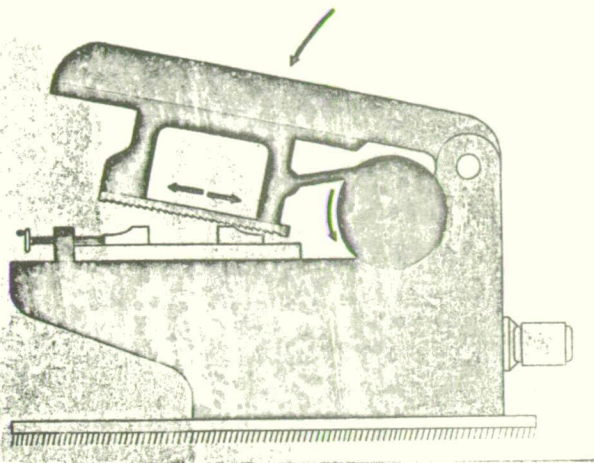
Az ábrázolt sajtológépen is mozgásátalakulás valósul meg. Itt a munkavégzéshez egyenesvonalú mozgásra van szükség.



Bármilyen mozgásátalakító szerkezetről is legyen szó, egy merev állványra építetten mindig megtalálható mind a mozgást szolgálta-
tó és az azt átadó, mind a munka-
végző rész.

A továbbiakban a mozgást átadó résszel foglalkozunk. Azokat a szerkezeteket, amelyek a mozgás átadására és átalakítására - az irányának, gyorsulásának, nemének megváltoztatására - szolgálnak, mechanizmusoknak nevezzük.

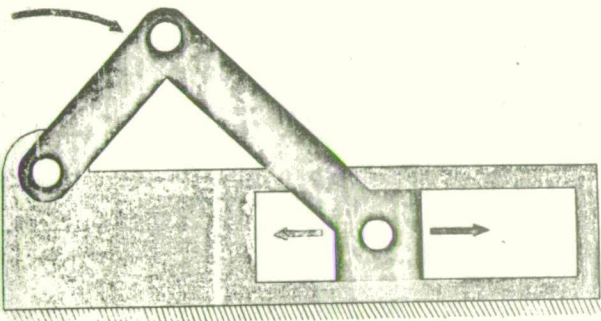
/A felépítést szemléltető színes vázlaton a különböző funkciót betöltő részek más-más színűek. Ezt a színezést a továbbiakban következetesen betartjuk./



A villanymotorról ékszíj közvetítésével forgómozgást adunk át a meghajtott résznek, amelynek a neve: forgattyú. Ez forgathatóan rögzített az állványhoz.

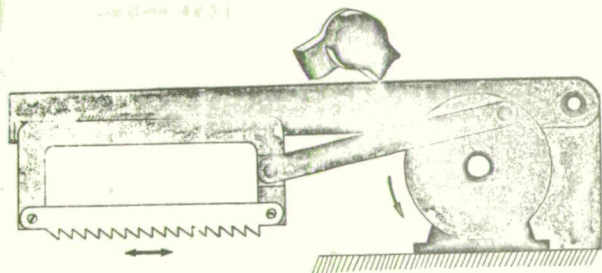
A forgattyúhoz kapcsolódó szerkezeti rész a hajtórúd, s ennek segítségével végzi az egyenesvonalú mozgást a hajtott tag.

Azokat a szerkezeteket, amelyek egy állványra szerelt forgattyúból, hajtórúdból és hajtott tagból épülnek fel, forgattyús mechanizmusnak nevezzük.



A munkagépeknél általában a hajtott tagot alakítják ki a munkavégzésre alkalmas szerszámmá.

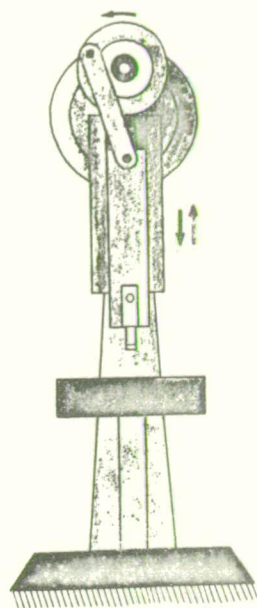
A képen a hajtott tag fűrész.



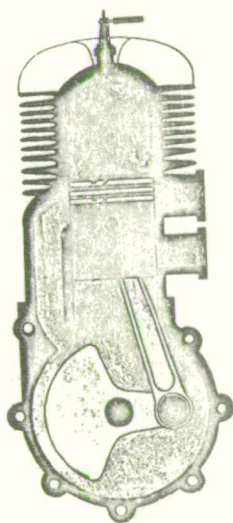
KERETES FÉMFÜRÉSZ

A forgattyús mechanizmus elemei csuklósan kapcsolódnak egymáshoz. A kapcsolódó elemek egyikéhez az ún. csap szorosan illeszkedik, a másikon pedig furattal ellátott olyan fej van, amelyben a csap elfordul.

A gyakorlati foglalkozás órákon több olyan eszközt is használtatok már, amelyeken az egyes részek csuklósan kapcsolódtak egymáshoz. Soroljatok fel ezek közül néhányat.



VÉSŐGÉP

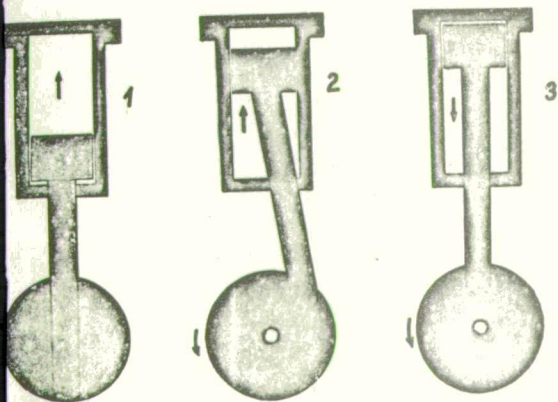


A képen egy a vésőgép működését szemléltető vázlatrajz látható. A munkavégzéshez ugyancsak egyenesvonalú mozgásra van szükség. A mozgásátalakítást itt is forgattyus mechanizmus valósítja meg.

A hajtott tag csak egyenesvonalú, változóirányú mozgást végezhet, amelyet alternáló mozgásnak nevezünk.

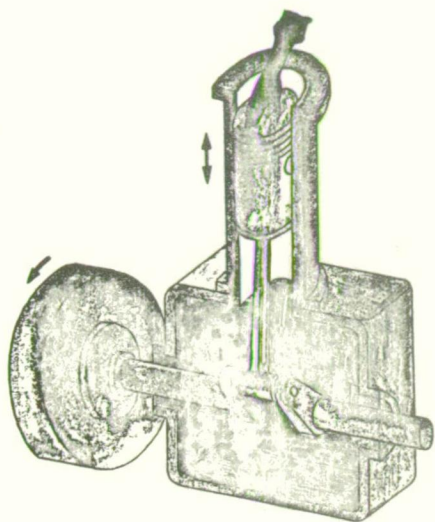
A belsőégésű motorokban is forgattyus mechanizmus a mozgásátalakító szerkezet. Itt a mozgásátalakítás - az előbbiekhöz viszonyítottan - fordítva valósul meg. A hajtótag szerepét az ún. csuszótest, közismertebb néven a dugattyú veszi át, és a forgattyú lesz a hajtott tag.

A dugattyút a felette lévő hengertérben eléggő gáz nyomása mozgatja, és ez a mozgás a forgattyút - a hajtórúd közvetítésével - forgómozgásra kényszeríti.

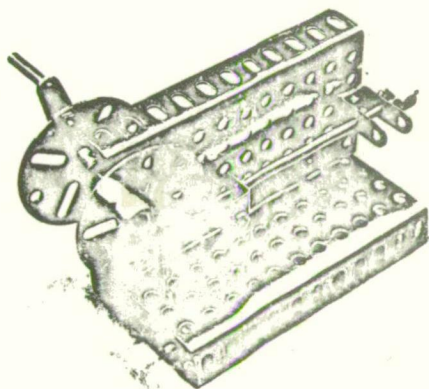


A belsőégésű motor dugattyúja is váltakozó irányú mozgást végez. Az 1-es és a 3-as számmal jelölt helyzetben a hajtórúd és a forgattyú forgástengelye egy egyenesbe esik. Mindkét esetben a dugattyú szélső helyzeteit éri el. Ezek az ún. holtponthelyzetek.

Ezek elérése után a dugattyú mozgásiránya megváltozik.



MOTOR LENDÍTŐKERÉKKEL



Ahhoz, hogy a holtponthelyzet után a mozgásirány biztosan megváltozzék, szükségünk van a tengelyre szerelt lendkerékre is.

Az eddigiek alapján tehát elmondhatjuk, hogy a forgattyus mechanizmus egyaránt alkalmas egyenesvonalú mozgásnak forgómozgássá, illetőleg forgómozgásnak egyenesvonalúvá történő átalakítására.

Az asztalotokon lévő építőkészletből állítsátok össze a képen látható forgattyus mechanizmust.

Az összeszerelés megtörténte után a tanulók a modellt működésbe hozzák, miközben azt figyeltetjük meg velük, hogy az egyes tagok milyen mozgást is végeznek. Rámutatunk arra, hogy míg a forgattyú forgó, a hajtott tag mozgása pedig alternáló, azaz váltakozó irányú egyenesvonalú, addig a hajtórúd összetett, un. ostorozó mozgást végez.

Ezután úgy is működtessük a modellt, hogy az egyenesvonalú alternáló mozgást alakítsa át forgómozgássá. Ennek során alkalmunk van arra is, hogy a lendítő kerék szükségességére rámutathassunk.

7. foglalkozás

Az itt kiosztásra kerülő feladatlapokon arra kapunk választ, hogy a tanulók az előző foglalkozás dia-magno szinkron programjának ismeretében és a korábban szerzett információk alapján milyen szintre jutottak már el a leggyakrabban alkalmazott mozgásátalakító szerkezetek felismerésében.

18. sz. feladatlap

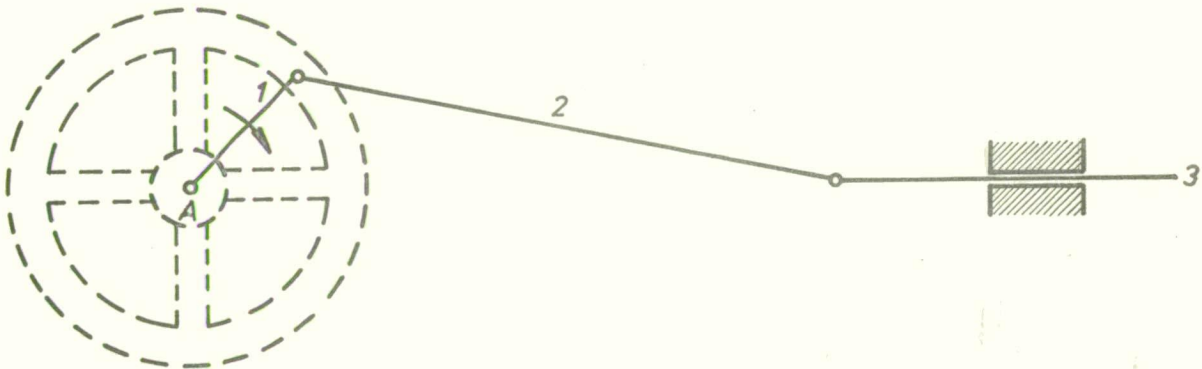
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi ábra egy forgattyus mechanizmus leegyszerűsített vázlatát mutatja.



a./ Ha az 1-es számú elemet az ábrán feltüntetett irányban az "A"-val jelzett tengely körül elmozdítjuk, milyen mozgást végez a 2-es és a 3-as számmal jelzett elem?

A 2-es számmal jelzett elem,
a 3-as számmal jelzett pedig
mozgást végez.

b./ Ahhoz, hogy a vázolt szerkezet működhessen, legalább milyen hosszú kell, hogy legyen a 2-es elem?

.....

c./ Milyen mozgásátalakítást valósít meg az adott szerkezet?

Az adott szerkezet a mozgást
..... mozgássá alakítja át.

d./ Sorolj fel olyan szerkezeteket, gépeket,
amelyeknek működése közben ez a mozgásátala-
kulás megvalósul.

.....
.....

e./ Sorolj fel olyan szerkezeteket, gépeket,
amelyekben a mozgásátalakítás fordított sor-
rendben valósul meg.

.....
.....

19. sz. feladatlap

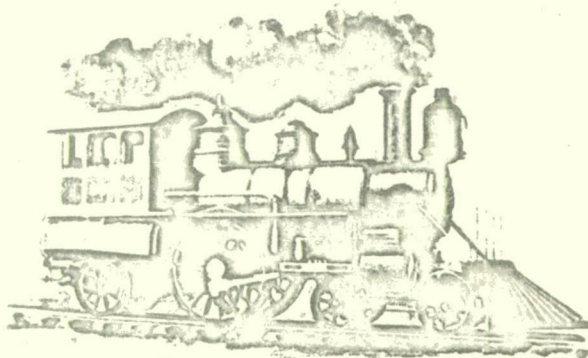
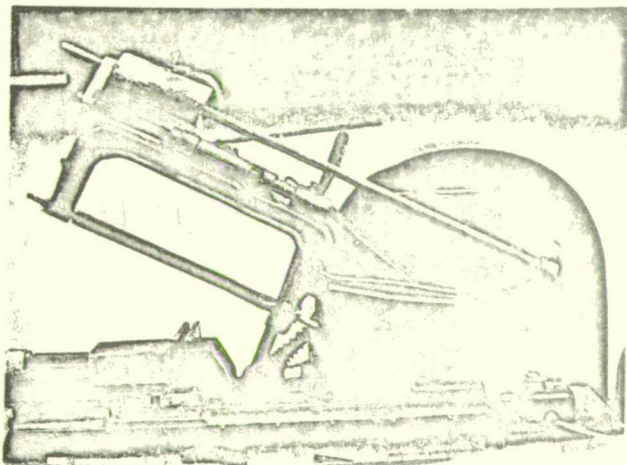
A tanuló neve:

Pontszám:

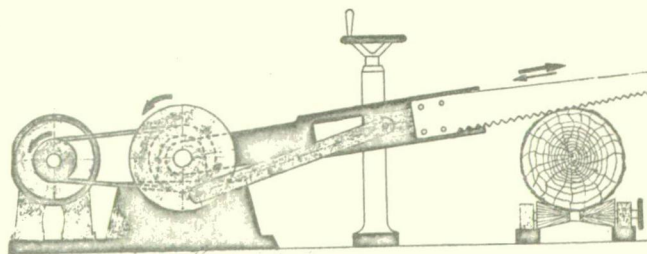
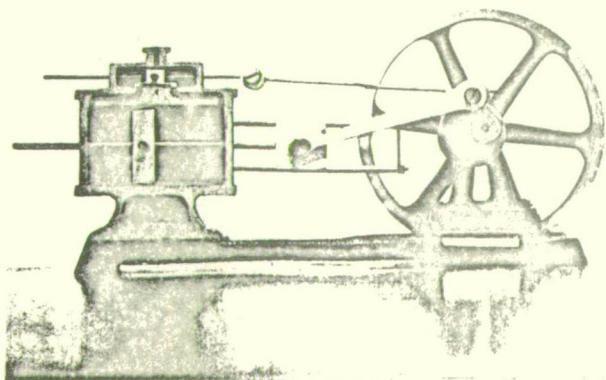
A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi szerkezetek és gépek képei közül jelöld meg pirossal azokat, amelyekben a mozgásátalakulás az előbb vázolt szerkezettel azonos módon, és kékkel pedig azokat, amelyekben fordított módon valósul meg.



RÓKAFARKFÜRÉSZ



A feladatlapok kitöltése és beszédese után a problémák helyes megoldására rámutatunk.

Ezt követően egy másik feladatlapon a már fizikából is jól ismert elempárokkal megvalósított hajtás vázlatát adjuk meg a tanulóknak.

20. sz. feladatlap

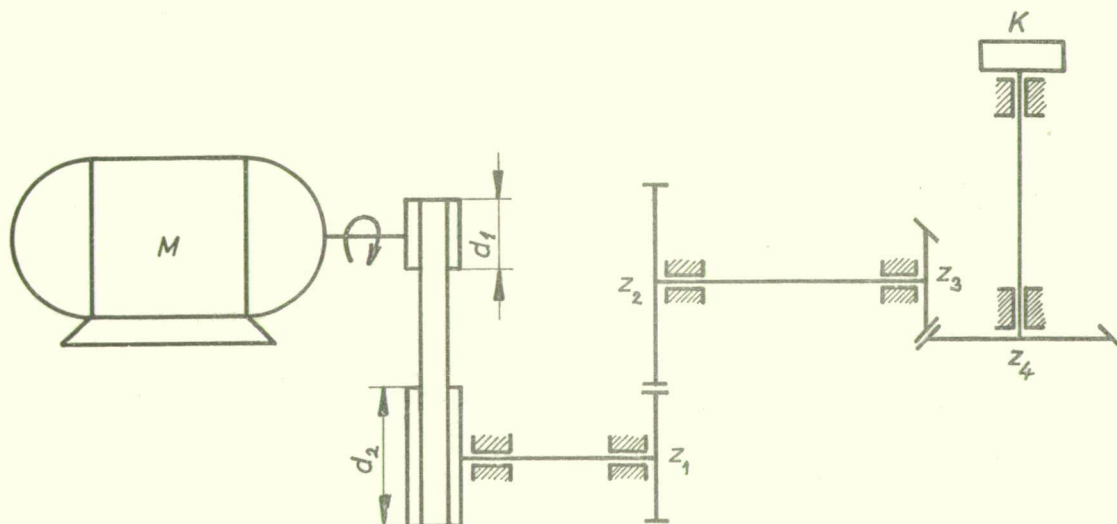
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi ábrán egy szij- és fogaskerék-hajtás
vázlatát látod.



- a./ Állapítsd meg, és a rajzon nyíllal tüntesd is fel a "K" betűvel jelölt tárcsa forgásirányát, feltételezve, hogy a hajtómotor az ábrán megjelölt irányban forog.

b./ Határozd meg a "K" betűvel jelölt kerék fordulatszámát, ha a hajtómotor fordulatszáma:

$$n_1 = 2400 \text{ fordulat/perc,}$$

$$d_1 = 15 \text{ mm}$$

$$d_2 = 20 \text{ mm}$$

$$z_1 = 12$$

$$z_2 = 36$$

$$z_3 = 24$$

$$z_4 = 36$$

c./ Határozd meg a hajtás módosítását!

/Gondolj arra, hogy a módosításon vagy más néven áttételi viszonyon a meghajtó és meghajtott tengelyek, ill. tárcsák fordulatszámának hányadosát értjük. Ha tehát a meghajtó tengely fordulatszáma n_1 , a meghajtotté pedig n_2 , akkor a módosítás i /

$$i = \frac{n_1}{n_2} /$$

A feladatlapok összeszedése után az egyes feladatokat közösen is megoldjuk. Ezt követően a tanulókkal ugyanennek a módosításnak egy-egy más - egyszerűbb - megvalósítását is megterveztetjük. A következő feladatlap erre vonatkozik.

21. sz. feladatlap

A tanuló neve:

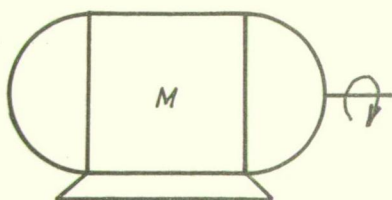
Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Hogyan tudnád az előbb meghatározott fordulatszámot más módon átvinni a meghajtott tengelyre?

Tervezd meg a hajtást!



A legötletesebb terveket majd bemutatjuk.

Ezt követően a mozgásátalakítással kapcsolatos olyan feladatot is adjunk a tanulóknak, amelynek a megoldását csak a működésnek a vázlatrajz alapján történő helyes elképzelése teszi lehetővé.

Ilyen feladatot tartalmaz a következő feladatlap.

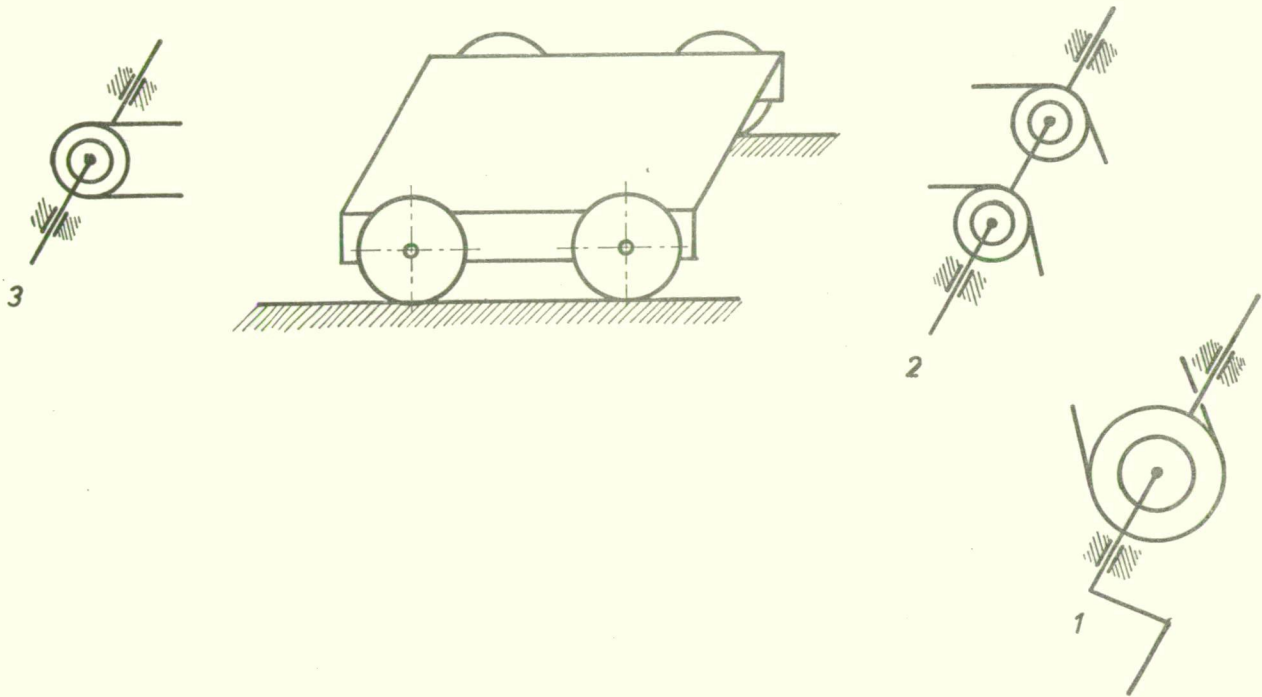
22. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:




a./ A fenti vázlatrajz kötéletének kiegészítésével olyan működőképes szerkezetet hozzál létre, hogy ha az "1"-gyel jelzett kart az óramutató járásával azonos irányban forgatjuk, a kocsi balra, ellenkező irányú forgatással pedig jobbra mozduljon el.

b./ A mozgás megvalósításakor a számozott tengelyek közül melyek azok, amelyek

- forgó mozgást végeznek,
- állnak,
- egyaránt lehetnek állók vagy forgók?

..... forgó, álló, álló vagy forgó

c./ Ha az ábrán  ez a jel a csapágyazás helyeit jelöli, helyes-e a rajz?

Karikázd be a rajzon pirossal azokat a helyeket, ahol a csapágyazásnak nincs értelme, kékkel pedig azokat, ahol csapágyazásnak lennie kellene, jóllehet a rajz azokat nem tünteti fel.

d./ A rendelkezésedre álló szerkezeti elemekből a modellt készítsd el úgy, hogy a kocsi szabad úthosszát a mozgó csiga ötszöri körülforratása adja meg.

Határozd előbb meg a szabad úthosszat!

e./ Hogyan tudnád a szerkezetet mozgó zsinagnak a mozgás létrehozásához feltétlenül szükséges feszességet állandó jelleggel biztosítani.

A feladatlap kitöltése és a modell elkészítése után a feladatok megoldását közösen is megbeszéljük.

8. foglalkozás

Ezen a foglalkozáson felmérésre a 23. sz.
feladatlap szolgál.

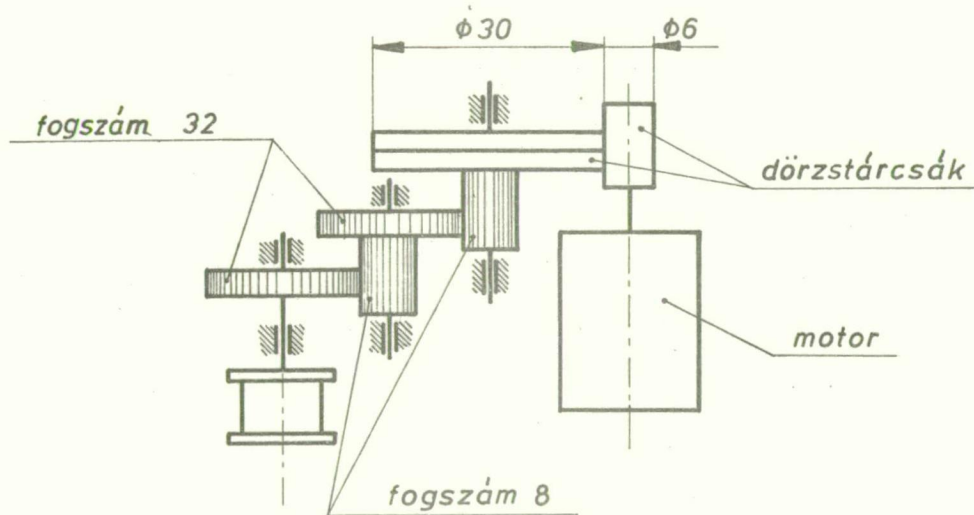
23. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:



A fenti rajz egy daru hajtóművét ábrázolja.

- a./ Mennyit fordul a kötéldob egy perc alatt, ha a motor fordulatszáma 4800 fordulat/perc?

b./ Mennyi idő alatt emeli fel a daru a 30 pond súlyú terhet 31,4 cm magasra, ha a kötél Dob közepes átmérője 10 mm és fordulatszáma 50 fordulat/perc ?

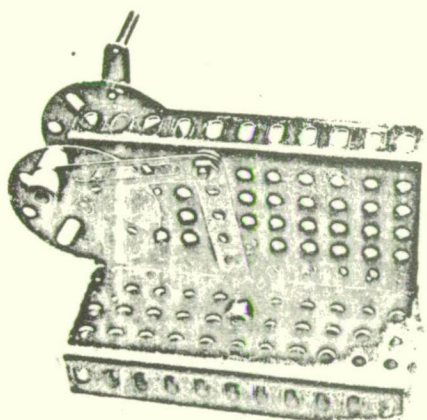
c./ Hogyan tudnád ezt a módosított hajtást kevesebb szerkezeti elemmel megvalósítani?

d./ Az asztalodon lévő építőkészletből a hajtóművel egybeépítve készítsd el a daru modelljét.

A feladatlap kitöltése és a modell elkészítése után a felvetődő problémákat tisztázzuk, majd dia-
magnó szinkronizált programmal folytatjuk a továb-
bi mozgásátalakító szerkezetek bemutatását.

Kép:

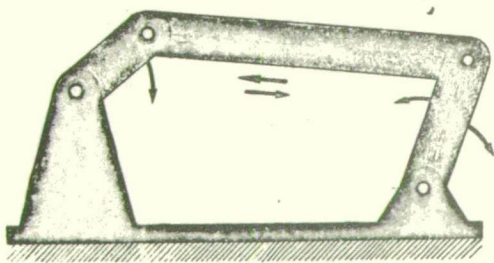
Információ:



Az ábrán az átalatok már ko-
rábban elkészített forgattyus
mechanizmus átalakított vázla-
tát láthatjátok.

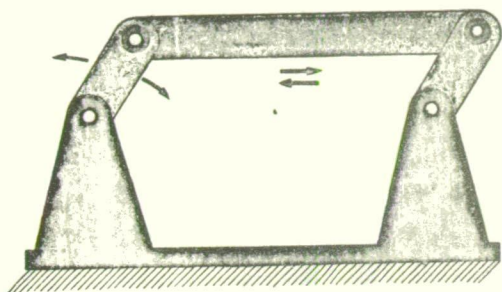
Itt az egyenesvonalú mozgást
végző csúszótest helyére egy
olyan kart tettünk, amelynek
egyik végét csuklóval az állvány-
hoz, a másik végét pedig a haj-
tórudhoz kapcsoltuk.

NÉGYCSUKLÓS MECHANIZMUS



Ezen a képen vázlatosan ábrá-
zoltuk az átalakítással kapott
szerkezetet.

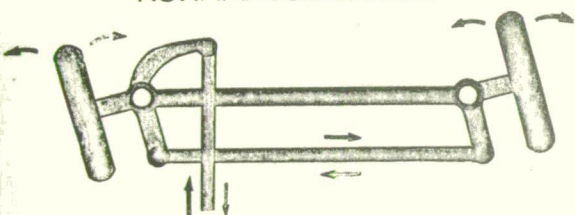
A beépített kar, amely nagyobb
a forgattyúnál nem fordulhat tel-
jesen körül, hanem a két szélső
helyzet között csak ide-oda tör-
ténő mozgást végezhet. Az ilyen
mozgást, amely nem az egyenes, ha-
nem egy körív mentén megy végbe,
lengő mozgásnak, a beépített kart
pedig lengőkarnak nevezzük.



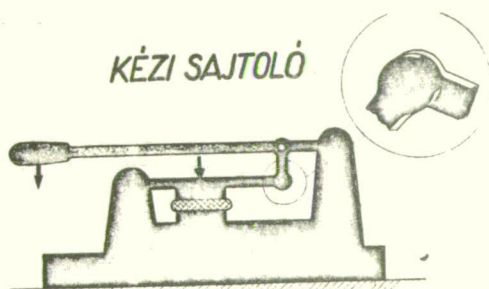
Ha a szerkezet átalakításával a lengőkar és a forgattyúkar egyenlő hosszú lenne és a szerkezetet így hoznánk működésbe, azt tapasztalnánk, hogy a lengőkar is forgó mozgást végezne.

Tehát a forgattyús mechanizmus alkalmas forgómozgásnak lengő mozgássá történő átalakítására és fordítva, illetőleg további forgó mozgássá történő átvitelére is.

KORMÁNSZERKEZET

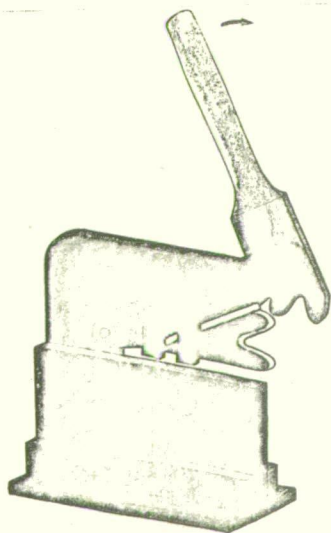


KÉZI SAJTOLÓ



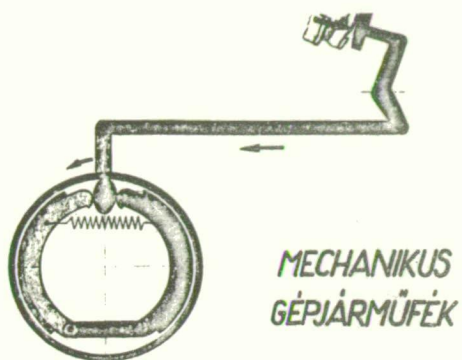
A gépjárművek kormány szerkezete is csuklós mechanizmus. A kormánykerék forgatására egy tolórúd a kereket a kívánt helyzetbe hozza.

A kézi sajtoló is munkavégzésre kialakított csuklós mechanizmus. A karon kifejtett emberi erőt megsokszorozzák a mechanizmus tagjaiból álló áttételek.



EMELŐKAROS LEMEZOLLÓ

Táblalemezek nyírására használják az emelőkaros lemezollót. A munkavégzést a csuklós mechanizmus karáttételei itt is megkönnyítik.



A mechanikus rendszerű fékeknel is csuklós mechanizmust alkalmazunk. A fékezés a fékpedál lenyomásakor csuklósan egymásba kapcsolódó elemek elmozdulása következtében jön létre.

9. foglalkozás

Ezen a foglalkozáson még két egyszerű, általánosan használt, mozgásátalakító szerkezetet ismertetünk meg a tanulókkal, mégpedig a csavarorsós és a fogasléces mechanizmusokat. Ezek ismertetése kapcsán gondolkodtató feladatokat is kapnak a tanulók.

Elsőnek a mindenki által már ismert párhuzamsatu működését elemezzük. A hajtókart az óramutató járásával ellentétes irányban forgattatjuk, és megfigyeltetjük, hogy míg a satu egyik része áll, a másik része egyenesvonalú mozgással távolodik az álló résztől. Majd megvizsgáljuk, hogyan alakul át a hajtókar forgó mozgása egyenesvonalú mozgássá. Ennek érdekében a forgatókart mindaddig hajtatjuk, amíg a mozgó rész az álló részen kiképezett vezetékről levehetővé nem válik. Ennek megtörténte után mutathatjuk meg a tulajdonképeni mozgásátalakító szerkezetet: a csavaranya - csavarorsó gépelempárt. Ha a csavarorsót a hajtókarral forgattatjuk, akkor arra is rámutathatunk, hogy azt csak forgatni lehet, az álló részből tehát további szerelés nélkül eltávolítani nem tudjuk. A mozgó részben van a csavaranya, amelybe az orsó behajtható. Mivel az orsó tengelyirányban nem képes elmozdulni, ezért annak forgatásakor az egymásba kapcsolódó menetek a mozgó részt egyenesvonalú, az álló rész vezetéke által irányított, mozgásra kényszerítik.

Az ilyen szerkezeteket, amelyekben a mozgásátalakítás csavarorsó-csavaranya elempár alkalmazásával valósul meg, csavarorsós mechanizmusoknak, illetőleg csavarorsós hajtóműveknek nevezzük.

Az asztali kézi meghajtású furógépeknél is csavarorsós hajtómű biztosítja a munkát végző szerszám, azaz a fúró előretolását. Feladatlapon ellenőrizzük, hogy a tanulók az eddigi tanulmányaik során már többször használt gép működését mennyire ismerik.

24. sz. feladatlap

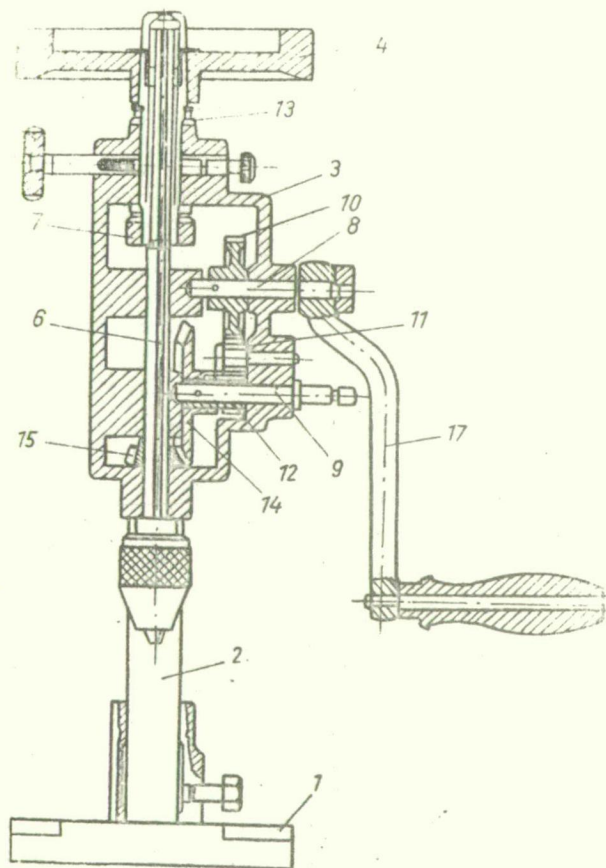
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi ábra egy kézi meghajtású asztali fúrógép metszetrajzát szemlélteti és az egyes szerkezeti elemek elnevezését is feltünteti.



- a./ Sorold fel azokat a szerkezeti elemeket,
amelyek a furó forgó mozgását létrehozzák:

b./ Hogyan jön létre a forgó mozgás?

c./ A furóorsó munka közben a forgó mozgás mellett egyenesvonalú mozgást is végez. /Gondolj az előtolásra!/. Hogyan jön létre ez az előtolást biztosító egyenesvonalú mozgás?

A feladatlap beszédese után ismertetjük a furógép működését, s egyben a helyes megoldás mikéntjére is rámutatunk.

Ezután a tanulók figyelmét a csavarorsós hajtóművek nagyüzemi alkalmazására is ráirányítjuk. Példaképpen szemléltethetjük a dörzssajtót, illetőleg az esztergagépet. Ez utóbbi vezérorsója is csavarorsó-csavaranya kapcsolódása révén kényszeríti egyenesvonalú mozgásra a szerszámot befogó szánszerkezetet. Ezzel kapcsolatos problémát vet fel a következő feladatlap.

25. sz. feladatlap

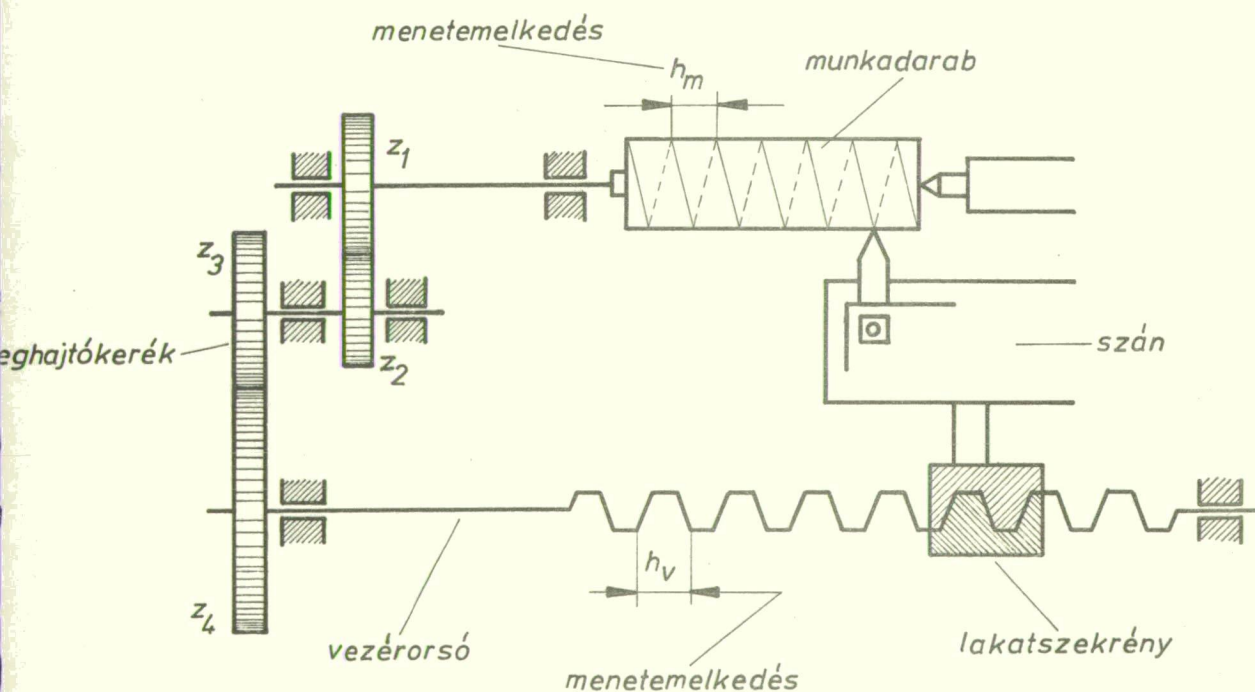
A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

Az alábbi ábra egy munkadarabra esztergagéppel történő menetvágás mechanizmusának leegyszerűsített elvi vázlatát szemlélteti.



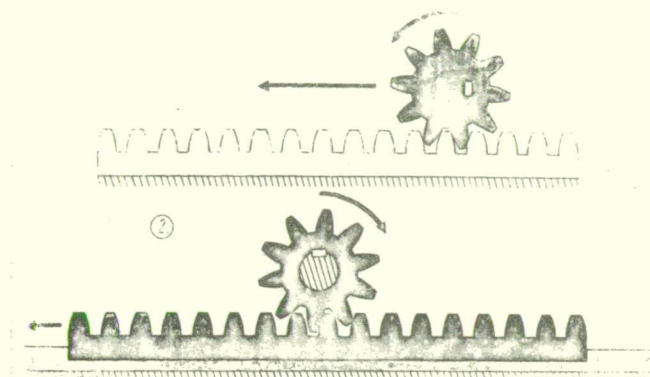
Gondoljatok arra, hogy a munkadarab egy fordulata alatt a száznak a munkadarab menetemelkedésével egyező utat kell megtennie. A szánt a vezérorsó a lakatszekrényen át mozgatja. Mind a munkadarabot befogó főorsót, mind a szánt mozgató vezérorsót a hajtó fogaskerék forgatja.

Határozd meg a munkadarabon vágandó csavar-
menet menetemelkedését $/h/$, ha

a meghajtókerék fogszáma	$z_1 = 20$
a további fogaskerekek fogszáma pedig	$z_2 = 80$
	$z_3 = 30$
	$z_4 = 90$ és
a vezérorsó menetemelkedése $/h_v/$	$h_v = 12$

A feladatlapok összeszedése után a helyes megoldásra rámutatunk.

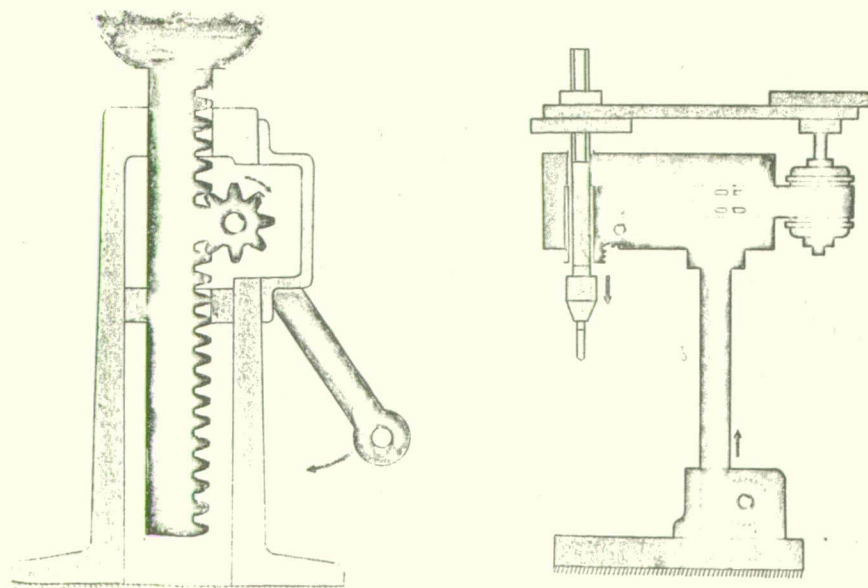
Ezután az egyszerű szerkezeténél fogva eléggé elterjedten használt fogasléces hajtómű működési elvét is megismertetjük a tanulókkal.



Amint az az ábrán is látható, a fogaskerék és a fogasléc kényszerkapcsolatban vannak egymással. Ennek következtében, ha a fogaskereket elforgatjuk, a fogasléc egyenesvonalú mozgást végez.

Ilyen elv alapján működnek a terhek mozgatására általánosan használt fogasrud emelők is.

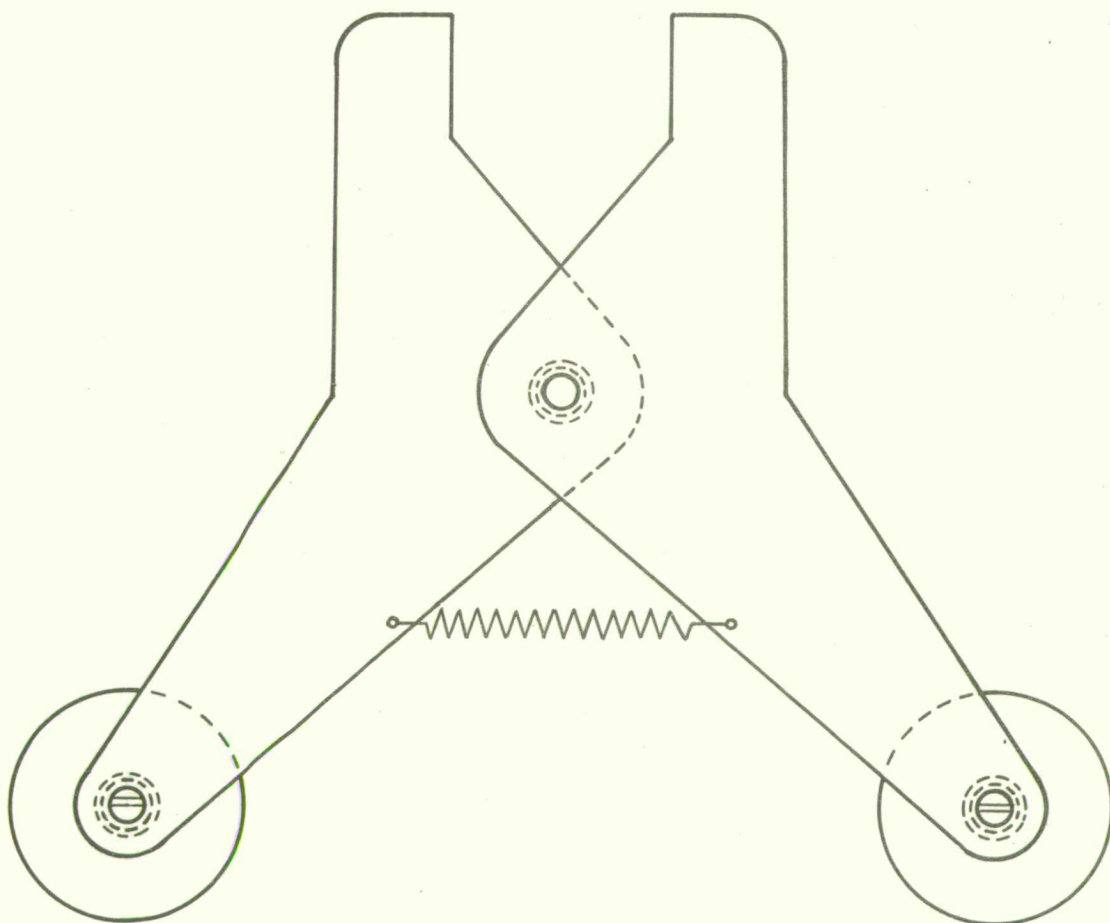
A villanymeghajtású asztali furógépnél az előtolást, továbbá a működési magasság szabályozását is fogaskerék-fogasléc elempár kapcsolata biztosítja.



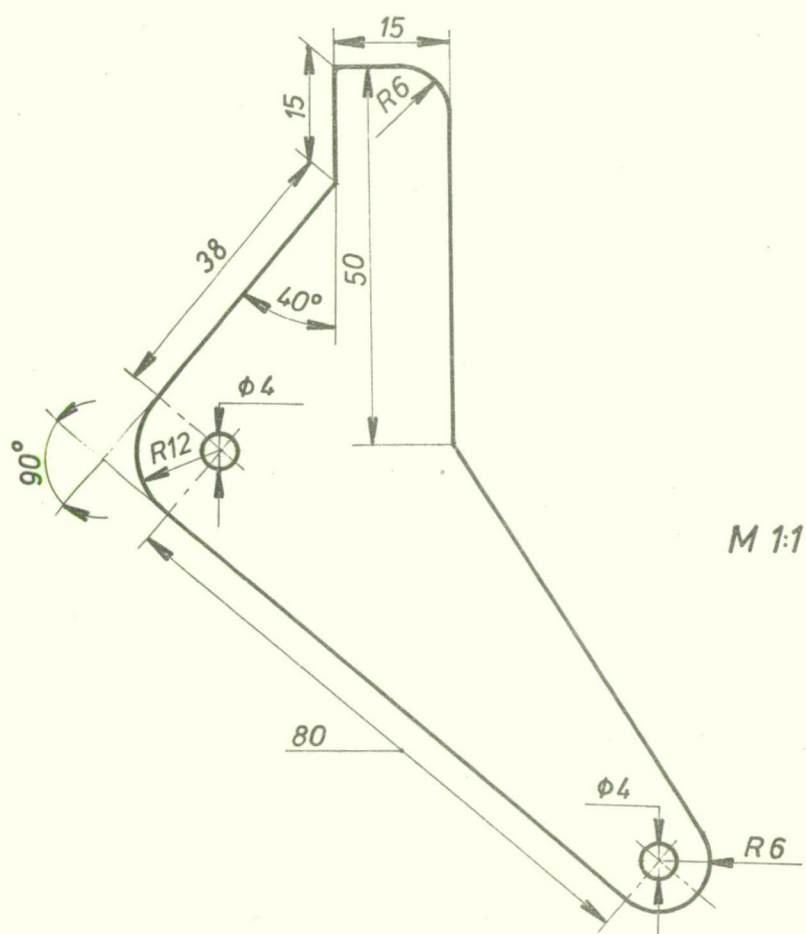
10. foglalkozás

Az eddigiek összegezését, megszilárdítását, illetőleg a tanulók térérzékelő és problémamegoldó képességének, valamint manualitásának egységben történő alkalmazását szolgálja.

A tanulóknak az alábbi ábrán látható modellt kell összeállítaniok.



Ehhez azonban az egyes elemeket az alább megadott műhelyrajz alapján nekik kell elkészíteniök.



A tanulók figyelmét felhívjuk arra, hogy a tényleges kivitelezés előtt alaposan át kell gondolniuk az alkalmazandó műveleteket, azok sorrendjét, továbbá azt is, hogy milyen eszközökre, ill. szerszámokra lesz szükségük. Mindezt a 26. sz. feladatlapon rögzítettjük velük.

26. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

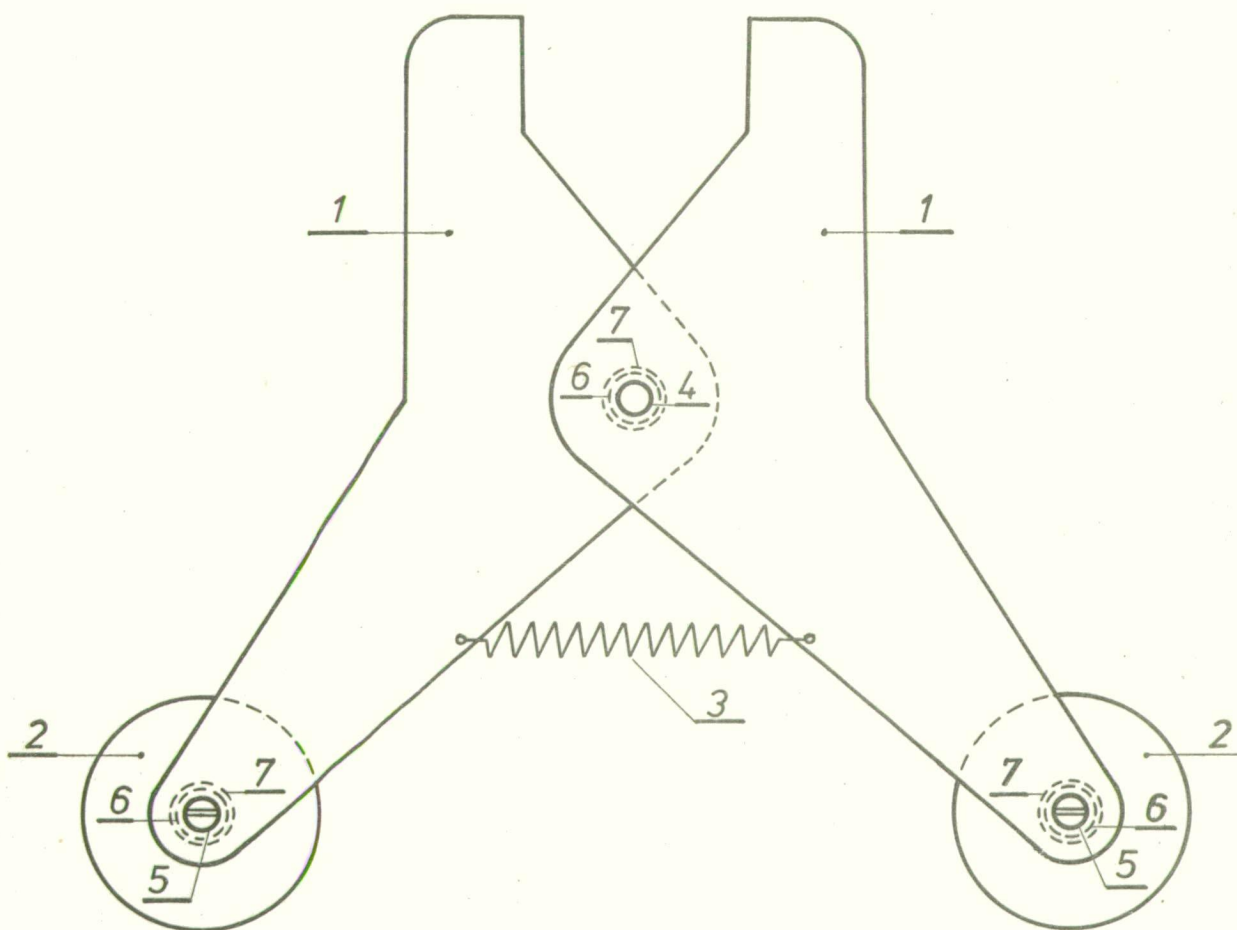
Ellenőrizte:

Az alkatrészek elkészítése során az egyes műveleteket az alábbi sorrendben kívánom elvégezni:

Az elkészítéshez az alábbi eszközökre és szerszámokra lesz szükségem:

A feladatlap beszédése után rámutatunk a műveletek helyes sorrendjére és a szükséges szerszámokat is felsoroltatjuk.

A szerkezeti elemek elkészítése után átadjuk a tanulóknak a modell összeállításához szükséges egyéb - már előre elkészített - alkatrészeket is és az alábbi összeállítási rajz felhasználásával a szerelést is elvégeztetjük.



Ennek megtörténte után a 27. sz. feladatlapon azt is rögzítettessük a tanulókkal, hogy az összeállított szerkezetet a mindennapi életben mire is lehetne felhasználni.

27. sz. feladatlap

A tanuló neve:

Pontszám:

A pontokat összeszámolta:

Ellenőrizte:

A szerkezetet az alábbi területeken tudnám
hasznosítani:

III. A TANULÓI TEVÉKENYSÉGEK, FELADATLAPOK ÉRTÉKELÉSÉNEK SZEMPONTJAI

Az egyes foglalkozásokon /1., 3., 5., 6., 7., 8., 10./ végzett manipulativ anyagmegmunkáló, illetőleg szerelő tevékenység értékelésének a szempontjai a következők:

a munkához való viszony	0 - 3 - 5 pont,
méretpontosság /mm nagyságrendű/	0 - 3 - 5 pont,
kézügyesség	0 - 1 - 2 pont,
a munkabefektetés minősége /könnyed, nehézkes, erőlködő stb./	0 - 1 - 2 pont.

Az egyes foglalkozásokon elért pontszámokat a IV. összesítőlapon rögzítjük.

1.sz. feladatlap: Kizárólagosan a tantervi anyag tudásszintjének felmérésére szolgál. Minden helyes válasz 1-1 pont.
Az elért pontszámot az I. összesítőlapon százalékosan is kifejezve rögzítjük.

2.sz. feladatlap: Minden egyes helyes válasz 1-1 pontot ér.
Az elért pontszámot az I. összesítőlapon százalékosan is kifejezve rögzítjük.

3.sz. feladatlap: Minden szükséges és a megfelelő helyen is elhelyezett, továbbá jól kivitelezett vetület 5-5 pontot ér.

Minden egyes vonalfajta /kontur, nézet, stb./ helyes használata 2-2 pontot ér.

Az ábrázolás kivitelezésétől, annak tiszta, levegős, esztétikus voltától függően 0 - 1 - 2 pont adható.

Az elért pontszámot százalékosan is kifejezve az I. összesítőlapon rögzítjük.

4.sz. feladatlap: Minden helyes válasz 1-1 pontot ér. Az elért pontszámot százalékosan is kifejezve az I. összesítőlapon rögzítjük.

5.sz. feladatlap: A vetületek alapján helyesen értelmezett és jól kivitelezett munkára 5 pontot adunk.
A rajz tisztasága, esztétikus volta alapján még 0 - 1 - 2 plusz pont is adható.

6.sz. feladatlap: Kizárólagosan a tantervi anyag tudásszintjének felmérésére szolgál. Minden egyes helyes válasz 1-1 ponttal értékelendő.
Az elért pontszámot százalékosan is kifejezve a II. összesítőlapon rögzítjük.

7.sz. feladatlap: A méretarány helyes megállapítása 2 pont, annak előírás szerinti feltüntetése 2 pont, minden hiányzó méret előírás szerinti feltüntetése /méretsegédvonal, méretvonal, méretszám/ 3-3 pont, a rajz tiszta, izléses kivitelezése 0 - 1 - 2 ponttal jutalmazható.

Az elért pontszámot százalékosan is kifejezve a II. összesítőlapon rögzítjük.

8.sz. feladatlap: Minden művelet 3-3 pont,
minden helyesen felsorolt eszköz 1-1 pont.
Az elért pontszámot a III.összesítőlapon rögzítjük.

9.sz. feladatlap: Minden helyes kiválasztás 2-2 pont.
A kiválasztás során a pusztá szemmértéken kívül még alkalmazásra kerülő rendező elv 10 pont.
Az elért pontszámot a III. összesítőlapon rögzítjük.

10.sz. feladatlap: Az értékelés az alábbi szempontok szerint történik:

a/ A metszet helyes elkészítése és jelölése 8 pont,
esztétikus kivitelezése 0 - 1 - 2 pont.

Az így elért pontok összegét százalékosan is kifejezve az I. összesítőlapon rögzítjük.

b/ A méretarány helyes megállapítása 2 pont,
annak a rajzon történő előírással feltüntetése 2 pont,
minden egyes méret előírás szerinti feltüntetése 3-3 pont.
Az elért pontok összegét százalékosan is kifejezve a II. összesítőlapon rögzítjük.

11.sz. feladatlap: Minden helyes kiválasztás 3-3 pont.
Az elért pontszámot a III. összesítőlapon rögzítjük.

- 12.sz. feladatlap: Az értékelés itt is két szempont szerint történik:
- a/ A vetületek helyes elkészítése 6 pont,
a menetes furatok jelképes ábrázolása 4 pont,
a kivitelezés esztétikuma 0 - 1 - 2 pont.
Az elért pontok összegét százalékosan is kifejezve az I.összesítőlapon rögzítjük.
- b/ A méretarány szabványos feltüntetése 2 pont,
minden méret előírással feltüntetésre 3-3 pont.
Az elért pontok összegét százalékosan a II. összesítőlapon rögzítjük.
- 13.sz. feladatlap: Ha az alakzat elkészítése a követelményeknek mindenben megfelel 10 pont, ha csak részben felel meg 5 pont.
Az elért pontot az I.összesítőlapon rögzítjük.
- 14.sz. feladatlap: A megoldás egyértelmű, elkészítése 10 pont.
A pontszámot az I. összesítőlapon rögzítjük.
- 15.sz. feladatlap: Minden helyes megoldás 4-4 pont.
Ha azonban a jó válaszok mellett helytelenek is szerepelnek, akkor ezek egy-egy jó választ megsemmisítenek /pl. egy jó és egy helytelen válasz 0 pontot eredményez/.
Az elért pontszámot az I. összesítőlapon rögzítjük.

16.sz. feladatlap: Minden helyes megoldás 4-4 pont.
Ha azonban a jó válaszok mellett helytelenek is szerepelnek, akkor ezek egy-egy jó választ megsemmisítenek.
Az elért pontszámot az I. összesítőlapon rögzítjük.

17.sz. feladatlap: Minden megfelelő kiválasztás 5-5 pont.
Ha azonban a jó válaszok mellett helytelenek is szerepelnek, akkor ezek egy-egy jó választ megsemmisítenek.
Az elért pontszámot az I. összesítőlapon rögzítjük.

A további feladatlapokon elért pontszámot a III. összesítőlapon rögzítjük.

18.sz. feladatlap: Az a./ kérdésre adott minden helyes válasz 1-1 pont,
a b./ kérdésre adott helyes válasz 4 pont,
a c./ kérdésre adott helyes válasz 2 pont,
a d./ kérdésre adott minden helyes válasz 4-4 pont. Ha azonban a jó válaszok mellett helytelenek is szerepelnek, akkor ezek egy-egy jó választ megsemmisítenek.

19.sz. feladatlap: Minden jó válasz 2-2 pont.
Ha azonban a jó válaszok mellett helytelenek is szerepelnek, akkor ezek egy-egy jó választ megsemmisítenek.

20.sz. feladatlap: Az a./ kérdésre adott helyes válasz
5 pont,
a b./ kérdésre adott helyes válasz
10 pont,
a c./ kérdésre adott helyes válasz
10 pont.

21.sz. feladatlap: A kivitelezhetőségben megnyilvánuló ötletességtől függően 10 vagy 20 pont,
a kivitelezés esztétikuma szerint
0 - 2 - 5 pont adható.

22.sz. feladatlap: Az a./ kérdésre adott helyes válasz
5 pont,
a b./ kérdésre adott minden helyes
válasz 2-2 pont,
a c./ kérdésre adott minden helyes
válasz 2-2 pont,
a d./ kérdésre adott helyes válasz
10 pont,
az e./ kérdésre adott helyes válasz
5 pont.

23.sz. feladatlap: Az a./ kérdésre adott helyes válasz
5 pont,
a b./ kérdésre adott helyes válasz
5 pont,
a c./ kérdés megoldására a kivitelezhetőségben megnyilvánuló ötletességtől függően 5 vagy 10 pont,
a d./ kérdésre adott helyes válasz
10 pont.

24.sz. feladatlap: Az a./ kérdésre jól felsorolt minden
elem 2-2 pont,
a b./ kérdésre adott helyes válasz
5 pont,
a c./ kérdésre adott helyes válasz
10 pont.

25.sz. feladatlap: A helyes megoldás 15 pont.

26.sz. feladatlap: Minden művelet 2-2 pont,
minden helyesen felsorolt szerszám
ill. eszköz 1-1 pont.

27.sz. feladatlap: Minden jó ötlet 10-10 pont.

a műszaki-technikai értelmesség értékeléséhez

[illegible]

A feladatok megoldása során elért 60 %-os vagy a feletti összteljesítmény jó, a 50-60 % közötti megfelelő, a 30 % alatti pedig gyenge műszaki-technikai problémamegoldó gondolkodó képességre utal.

IV. ÖSSZEGEZÉS

Bár az általunk körülírt hipotézis ellenőrzése, a kísérletsorozat végrehajtása - a fentiekben ismertetett okoknál fogva - jelenleg nem valósítható meg, jelentős bizonyító adat már most is rendelkezésünkre áll.

Hivatkozhatunk itt elsősorban az 1976. évi április 4-8.-a között Szegeden megrendezett, a Tudományos-Technikai Uttörőszemle "Uttörő technikusok - a technika uttörői" c. verseny országos döntőjére. Ezen valamennyi megye, illetve a főváros is képviseltette magát. Összesen 88 /44 hetedikes: 22 fiú és 22 leány, és 44 nyolcadikos, ugyancsak 22 fiú és 22 leány/ - a megyékben, illetve a fővárosban legjobbnak ítélt - tanuló vett részt. A versenyen a tantervi anyag felmérésére feladatrendszerünk 1. és 2. feladatlapját használtuk fel jelentéktelen módosítással. Ebben a felmérésben a tanulók - a verseny jegyzőkönyvének tanúsága szerint - 70 %-os /100 %-hoz viszonyítva/ sikert mutattak fel. A verseny folyamán a tantervi anyag ismeretében a tanulóknak, előzetes szintrehozás nélkül, olyan problémákat is meg kellett oldaniuk, amelyek ugyancsak szerepelnek az általunk kidolgozott feladatrendszerben. Az ismereteknek problémamegoldó gondolkodás útján való eredményes alkalmazása - a 100 %-hoz viszonyítottan - már csak 45 %-os sikert mutatott, sőt a versenyzők 35 %-a nulla pontot ért el. A rajzban megfogalmazott feladatok manipulatív megoldása csupán 38,8 %-ban sikerült.

Ha a versenyjegyzőkönyvi adatokat a 7. és 8. osztályok viszonylatában vizsgáljuk, azt tapasztaljuk,

hogy a teljesítményeik között lényeges különbség nincs. Indokolt tehát, hogy feladatrendszerünk kidolgozásakor a 7. osztályosok ismereteit vettük alapul.

Az adatok elemzése azt igazolja, hogy a versenyzők a tantervi anyagot jól ismerik. A 70 % különösebb előzetes felkészítés nélkül jó eredmény. Az ismeretek felhasználása, a gyakorlati alkalmazás, amely pedig a műszaki-technikai életben alapvető követelmény, már csak azoknak a versenyzőknek sikerült /32 %/, akik határozott technikai érdeklődéssel rendelkeznek. A 70 %-os és 45 %-os teljesítmények közti különbségből nyilvánvalóan lehet következtetnünk, hogy az egyébként megfelelő ismeretekkel rendelkező tanulóknak nem volt kellő alkalmuk a gyakorlati készség megszerzésére. Feladatrendszerünkkel éppen ezen a téren kívánunk előrelépni, hiszen nemcsak adottságokat állapítunk meg, hanem állandó szintrehozással és érdeklődés felkeltéssel a meglévő képességeket továbbfejlesztjük.

A fentiekben ismertetett verseny adatai arra is utalnak, hogy az életszerűség elvének az általános iskolai tantervben nem sikerült még kellő érvényt szerezni. A versenyzők ugyanis a gyakorlati alkalmazás terén jóval kevesebbet nyújtottak annál, ami meglévő ismereteik alapján elvárható lett volna.

Miután feladatrendszerünk a műszaki-technikai élet követelményeihez igazodik, elemeinek legnagyobb részét pedig a jelenleg érvényben lévő és a kialakuló új tanterv is tartalmazza, rendszerünk az újonnan megjelenő tanterv "Technika" c. tantárgyába teljes egészében beépíthető. Sőt a további fejlődés irányulását, a tantárgyak összekapcsolását tekintve, a koncepció a legtöbb tantárgy felépítéséhez is felhasználható modellt nyújthat.

Felhasznált irodalom:

1. Aczél György: Az állami oktatás helyzetéről =
Az állami oktatás helyzete és feladatai
Budapest, Kossuth Kiadó 1972.
2. Balogh Jenő: Kell-e, lehet-e látni tanulni?
Rajztanítás, 1967. 6.sz. XII.évf.
4-5. old.
3. Dr.Günter Clauss - Dr.Hans Hiebsch: Gyermekek-
pszichológia
Budapest, Akadémiai Kiadó 1964.
4. Dr.Duró Lajos - Dr.Kelemen László - Dr.Radnai
Béla: Fejlődés és neveléslélektan
Budapest, Tankönyvkiadó 1970.
5. Elkonyin, D.B. - Davidov, V.V.: Életkor és ismeret-
szerezés
Budapest, Tankönyvkiadó 1967.
6. Gabriel Győző: Vizualitás és szakműveltség
Rajztanítás, 1970. 6.sz. XII.évf.
4-5. old.
7. Gebora László: Differenciált feladatmegoldások
a személyiségformálás nézőpontjából
Rajztanítás, 1974. 5.sz. XVI. évf.
5-9. old.
8. Jakubovits Elek: A feladatmegoldó képesség fej-
lesztésének néhány kérdése
Gyakorlati foglalkozás, 1975. 5.sz.
VII. évf. 134-136. old.
9. Kertész Lászlóné: A konstruktív gondolkodás fej-
lesztésének lehetőségei és módsze-
rei a gyakorlati foglalkozás tanítá-
sában
Gyakorlati foglalkozás, 1975. 4.sz.
VII. évf. 97-99. old.

10. Kőműves Erzsébet: Alkotó emberré nevelni
Rajztanítás, 1973. 2.sz.
XV. évf. 2-8. old.
11. Pandur József: A formaelemzés szerepe a
vizuális nevelésben
Rajztanítás, 1969. 4-5.sz.
XI. évf. 40-41. old.
12. Pálffy Zoltán: Algoritmusok a vizuális ne-
velés folyamatában
Rajztanítás, 1969. 1.sz.
XI. évf. 10-13. old.
13. Puskás László: A munkacselekvések gondolati
előkészítése
Középfokú szakoktatás, 1974.
10.sz. VII. évf. 3-6. old.
14. Dr.Rosta István: A kombinációs tevékenységre
nevelés néhány problémája a
műszaki-szakmai gyakorlati
alapképzésben
Középfokú szakoktatás, 1975.
9.sz. VIII. évf. 2-10. old.
15. Rét Rózsa: Technikai műveltség - techni-
kai nevelés
Köznevelés, 1976. 17. sz.
XXXII. évf. 9-10. old.
16. Salamon Jenő: A gyakorlati problémamegoldás
fejlődése 6-14 éves korban
Budapest, Akadémiai Kiadó 1973.
17. Tamás Ervin: A vizuális nevelés személyiség-
formáló jelentősége
Rajztanítás, 1973. 5.sz. XV.évf.
4-7. old.
18. Tóth Béláné: Működés és ábrázolás
Középfokú szakoktatás, 1974.
8.sz. VII. évf. 38-40. old.

TARTALOMJEGYZÉK

	Oldal
I. Bevezetés	2
1. A témaválasztás indoklása	2
2. A munka célja és hipotézise	3
3. A kutatás módszere	10
3.1. A feladatrendszer kidolgozásának előzményei	10
3.2. A feladatrendszer megsterkesztésének elvi alapjai	14
3.3. Utmutatás a kísérleti munka irányításához	15
II. A tervezett foglalkozások leírása	16
1. foglalkozás	16
2. foglalkozás	38
3. foglalkozás	48
4. foglalkozás	53
5. foglalkozás	61
6. foglalkozás	71
7. foglalkozás	77
8. foglalkozás	90
9. foglalkozás	96
10. foglalkozás	104
III. A tanulói tevékenységek, feladatlapok értékelésének szempontjai	110
IV. Összegezés	121
Felhasznált irodalom	123